

Taller básico de Rescate

Agreste

Ismael Arturo Montero García



El Minero

EDITADO POR CRUZ ROJA MEXICANA



Ismael Arturo Montero García

Nacido en la Ciudad de México en 1961. Arqueólogo, con maestría en Historia de México por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Fue director y cofundador de la Escuela Nacional de Espeleología, y académico de la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Como socorrista ha intervenido en los más álgidos desastres que han afligido a la nación; por esta labor, y sus más de 20 años de pertenecer a la Cruz Roja, le han ameritado la Condecoración de Perseverancia y los Grados Medalla de Bronce y Medalla de Plata de la Orden de Honor y Mérito.

Dirigió expediciones a las principales cimas y simas de México, el Amazonas, los Andes, la Polinesia, los Alpes, Cuba y la Cordillera de las Cascadas. Sus ponencias en congresos y seminarios han sido de manera constante en México y el extranjero. En el ramo editorial colabora con artículos en revistas y libros especializados en el tema en varios países. Ha sido coautor y editor de *Los Volcanes*, *Símbolo de México*; *Tepeyac*, *Estudios Históricos* y *La Montaña en el Espacio Ritual*.

Dedicado actualmente al estudio de montañas y cavernas en el doctorado de Antropología Simbólica de la ENAH; editor y catedrático de la Universidad del Tepeyac, y profesor invitado de la Universidad Nacional de Salta, Argentina.

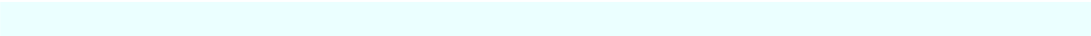
Con esta publicación nos comparte la experiencia de años de servicio no sólo individual, sino colectivo, como toda empresa de rescate lo es.



Taller Básico de Rescate Agreste

Ismael Arturo Montero García

MM



Ismael Arturo Montero García
ISBN 970-92604

El contenido es responsabilidad del autor, y no representa necesariamente los criterios ni protocolos oficiales de la Cruz Roja Mexicana.

Podrá ser reproducida para fines educativos.

Impreso y hecho en México

| | |
|--|----|
| Presentación | IX |
| Introducción | XI |
| <i>1. Fundamentos</i> | |
| 1.1 Teoría del rescate | 15 |
| 1.2 Historia | 16 |
| 1.2.1 El rescate en la historia universal | 16 |
| 1.2.2 Antecedentes históricos del rescate en la Cruz Roja Mexicana | 18 |
| 1.3 Ética del rescatista | 23 |
| 1.4 Derecho Internacional Humanitario | 26 |
| <i>2. El Medio agreste</i> | |
| 2.1 Introducción | 33 |
| 2.2 Tectonismo | 33 |
| 2.3 Vulcanismo | 35 |
| 2.4 Orografía: plegamiento y fallas | 37 |
| 2.5 Fisiografía | 41 |
| 2.6 Espeleogénesis | 42 |
| 2.7 Hidrología: cuerpos de agua dinámicos y estancados | 45 |
| <i>3. Medio ambiente</i> | |
| 3.1 Clima | 49 |
| 3.1.1 Nubosidad | 51 |
| 3.1.2 Precipitación | 53 |
| 3.1.3 Temperatura | 54 |
| 3.1.4 Vientos | 55 |
| 3.1.5 Pronóstico del tiempo | 55 |
| 3.2 Diversidad ecológica: flora y fauna | 58 |
| 3.2.1 Región neártica | 59 |
| 3.2.2 Región neotropical | 59 |
| 3.3 Cuidados ambientales | 60 |
| <i>4. Factores de riesgo en la naturaleza</i> | |
| 4.1 Introducción: Los riesgos de la naturaleza | 65 |
| 4.2 Zonas de riesgo | 65 |
| 4.2.1 En las costas | 65 |
| 4.2.1.1 Escala Saffir-Simpson | 67 |
| 4.2.2 En zonas sísmicas | 68 |
| 4.2.3 En zonas volcánicas | 71 |
| 4.2.4 En la alta montaña | 73 |
| 4.2.5 En las cavernas | 74 |

| | | |
|--------------------------------|--|-----|
| 4.2.6 | En la ribera de ríos | 76 |
| 4.2.7 | Por el clima | 78 |
| 4.2.7.1 | El rayo | 78 |
| 4.2.7.2 | Neblina | 80 |
| 4.2.7.3 | Frío y viento | 81 |
| 4.2.7.4 | Lluvia, granizo y ventisca | 82 |
| 4.2.7.5 | Sol y calor | 82 |
| 4.2.8 | Por fauna nociva | 83 |
| 5. Orientación | | |
| 5.1 | Lectura de cartas topográficas | 87 |
| 5.2 | Batimetría | 88 |
| 5.3 | Topografía subterránea | 89 |
| 5.4 | Orientación | 91 |
| 6. Técnicas de travesía | | |
| 6.1 | Materiales y equipos | 95 |
| 6.1.1 | Individual | 95 |
| 6.1.2 | Colectivo | 97 |
| 6.1.3 | Mantenimiento | 97 |
| 6.2 | Técnicas de marcha en diversos terrenos | 99 |
| 6.2.1 | Cómo caminar y cargar | 99 |
| 6.2.2 | Precauciones durante las travesías | 101 |
| 6.2.3 | En alta montaña | 103 |
| 6.2.4 | En desierto | 104 |
| 6.2.5 | En selva | 105 |
| 6.2.6 | En cuerpos de agua | 105 |
| 6.3 | Permanencia | 107 |
| 6.3.1 | Alimentación | 108 |
| 6.4 | Factores humanos | 109 |
| 6.4.1 | Acondicionamiento físico | 109 |
| 6.4.2 | Aspectos psicológicos | 110 |
| 6.5 | Técnicas de travesía sobre terrenos escarpados | 113 |
| 6.5.1 | Cuerdas | 113 |
| 6.5.2 | Nudos | 114 |
| 6.5.3 | Anclajes | 117 |
| 6.5.4 | Ruptura | 122 |
| 6.5.5 | Escalada | 125 |
| 6.5.6 | Descenso | 130 |
| 6.5.6.1 | Paso de un fraccionamiento o de un nudo durante el descenso | 132 |
| 6.5.7 | Ascenso | 134 |
| 6.5.7.1 | Pasos fraccionados y paso de nudos | 138 |
| 6.5.8 | Cambio de sentido | 138 |

| | |
|--|-----|
| 6.5.9 Pasamanos y paso tirolés | 139 |
| 6.6 Técnicas de supervivencia en ambientes extremos | 140 |
| 7. <i>Técnicas de rescate</i> | |
| 7.1 Manejo de una situación de rescate | 147 |
| 7.2 Técnicas de búsqueda | 149 |
| 7.3 Alcances por extensión en cuerpos de agua | 154 |
| 7.4 Empaque de lesionado | 154 |
| 7.5 Sistemas de acarreo | 157 |
| 7.6 Técnica de rescate vertical y en planos inclinados | 159 |
| 7.7 Armado de sistemas de comunicación | 165 |
| 7.8 Rescate auxiliado por helicóptero | 167 |
| 8. <i>Administración</i> | |
| 8.1 Logística | 173 |
| 8.1.2 Preparativos para el servicio | 174 |
| 8.1.2.1 Recursos humanos | 174 |
| 8.1.2.2 Recursos materiales | 176 |
| 8.1.2.3 Apoyo institucional | 178 |
| 8.1.3 Ejecución del servicio | 179 |
| 8.1.4 Requerimientos pos-servicio | 184 |
| 8.2 Planificación y estrategia | 185 |
| 8.2.1 Procedimiento para cuestionarios | 185 |
| 8.3 Aspectos legales | 190 |
| 8.4 Fotografía | 193 |
| 8.5 Elaboración del reporte de servicio y bitácora | 193 |
| <i>Anexos</i> | |
| Nomenclatura para aventureros | 198 |
| Multilingüe | 205 |
| Traumatología en zonas agrestes | 209 |
| <i>Bibliografía</i> | 229 |



Rescate en terrenos agrestes, litografía del sigloXIX (Scrambles Amongst the Alps, de Whymper, 1871).

PRESENTACIÓN

Para los que nos dedicamos a atender urgencias –y muy en especial a participar en rescates–, es fundamental contar con los elementos técnicos para salvar una vida, sin exponer la nuestra. Aliviar el sufrimiento humano en cualquier circunstancia ha sido y será una de las prioridades que tiene la Cruz Roja Mexicana, motivo por el cual crea dentro de sus servicios de urgencia la sección de espeleorrescate, en la que participan socorristas y paramédicos que, a través de una ardua capacitación y adiestramiento operativo, se preparan para servir a la sociedad en esta actividad por demás riesgosa.

Los diferentes temas vertidos en el manual que tienen en sus manos es el fruto de los conocimientos, que de esta especialidad y de sus técnicas tienen nuestros elementos operativos del Distrito Federal, encabezados por Ismael Arturo Montero García, miembro de esta institución y autor de esta importante obra, que se pone a disposición de los socorristas y paramédicos, presentes y futuros, que deseen especializarse o conocer sobre las técnicas aplicables actuales, para efectuar rescate de víctimas en terrenos no urbanos.

El Taller Básico de Rescate Agreste suma experiencias comunes como son las técnicas de ascenso, descenso, nudos, anclajes y empaques de lesionados practicadas comúnmente por espeleólogos, montañistas y rescatistas urbanos.

Quiero recomendar ampliamente esta obra y, al mismo tiempo, felicitar el autor y a nuestros compañeros de la Cruz Roja Mexicana que hicieron posible este trabajo, que contribuye a poder salvar vidas y enorgullece a nuestra institución como pionera de esta especialidad en Latinoamérica.

Cmdte. Gral. Alejandro Gómez de la Llata Avalos.

Presidente del Comité de Socorristas, Técnicos en Urgencias Médicas, Ambulancias y Servicios de Emergencias del Comité Central del Distrito Federal de Cruz Roja Mexicana.

INTRODUCCIÓN

El advenimiento del nuevo siglo es un momento propicio para evaluar nuestra capacidad de respuesta, recursos y posibilidades en las labores de rescate enfocadas, sobre todo, a los casos de desastre natural en zonas no urbanas y de difícil acceso. La crisis económica por un lado y, por el otro, los avances en las técnicas nos obligan a una revisión sobre nuestra capacidad de respuesta.

Nuevos rumbos en la política institucional nos han conducido al *Taller Básico de Rescate Agreste* más allá de las tradicionales secciones y escuelas de Alta Montaña y Espeleología, dedicadas a los extremos de altura y profundidad. Es así como decidimos actualizarnos, operando de acuerdo a la diversidad geográfica de la nación en donde la Cruz Roja Mexicana tiene un compromiso de auxilio con la población. México es un país con mucho más que altas montañas y cavernas.

El proyecto lo hemos introducido directamente al campo ejecutivo desde la Jefatura de Socorristas, Técnicos en Urgencias Médicas, Ambulancias y Servicios de Emergencia en el Distrito Federal, a través de la Sección de Espeleorrescate, culminando con éxito el primer taller piloto en 1999. Sus egresados demostraron ese año su competencia durante el operativo en Tezuatlán, Sierra Norte de Puebla, durante el desastre ocasionado por las copiosas lluvias en la región montañosa.¹ En esa ocasión, el grupo de rescate fue puesto a disposición del Comité Nacional de Socorros para Casos de Desastre, con el cual constantemente estamos en coordinación. Ahora, un año después, con esta publicación –también disponible en formato digital en disco compacto (CD)– felizmente comprobamos la confianza de nuestras autoridades y la viabilidad del programa.

Como prototipo, el Taller Básico de Rescate Agreste nos viene de 1996. Siendo entonces director de la Escuela Nacional de Espeleología con mi equipo de colaboradores² nos propusimos alcanzar una capacitación orientada a la realidad geográfica de la nación contenida en un “Curso Básico de Rescate”, en donde el egresado pudiera desarrollarse satisfactoriamente sobre cualquier tipo de terreno y no de manera parcial como aún se viene adiestrando.

Ahora ha dejado de ser sólo un curso de capacitación, adquiriendo la condición de taller. Lo anterior obedece a que lo consideramos en una reunión de especialistas consagrada al estudio de un problema concreto, que en este caso es el rescate en terrenos abruptos. En este sentido, contamos con la participación de cada una de las especialidades operativas de la Cruz Roja Mexicana, en las modalidades de rescate urbano, de alta montaña, espeleorrescate, paracaidismo, y acuático. El taller expone al personal a diferentes medios: desierto, selva, montaña, aguas turbulentas, cavernas y sierras de una manera introductoria, mostrándole los peligros y las

¹ Los derrumbes provocaron numerosos decesos, gran cantidad de heridos, personas incomunicadas y miles de damnificados.

² En su inicio contó con la colaboración de Jorge González Mejía, Ricardo Rodríguez, Cesar Valencia, Walter Kuns, Víctor González, y Héctor Munro.

técnicas básicas de travesía y rescate, pudiendo el participante que así lo desee especializarse en alguna de las áreas operativas mencionadas.

El taller, por su corta duración –no mayor de cuatro meses– y extenso programa, es intensivo, y tiene por objeto formar una clase especial de técnicos vinculados al rescate adiestrándolos en un alto nivel tecnológico. El egresado dominará las técnicas básicas de travesía en medios agrestes: sierra, alta montaña (excepto sobre hielo y nieve), selva, desierto, río y caverna (excepto complejas verticales y cavernas de gran actividad hidráulica), efectuando labores primordiales de búsqueda, salvamento y rescate en donde no se requiera de peritos en la especialidad. Conocerá la metodología de búsqueda en diferentes medios, mejorará su calidad de servicio de emergencia, distinguirá los fenómenos naturales reconociendo los ambientes de riesgo, y enaltecerá su calidad ética como miembro de Cruz Roja Mexicana.

Agradezco la decisión del Consejo de la Sede Central de la Cruz Roja Mexicana, presidido por la señora Pilar Servitje de Mariscal, de obsequiarnos a los socorristas esta publicación. Asimismo, al Cmdte. Gral. Alejandro Gómez de la Lata por su atinada guía y apoyo; al Cmdte. Gral. Francisco López Jacintes, por permitirnos divulgar este proyecto a escala nacional desde el Comité Nacional de Socorros para Casos de Desastre; a los colaboradores y autores citados en el texto por su valiosa aportación; al TUM Jorge González Mejía y al TUM Ricardo Salazar Moreno, que frente a la adversidad nunca claudicaron a este proyecto; a la licenciada Consuelo Contreras, por su asesoría pedagógica; a Ricardo Bonilla por el cuidado dedicado al texto y el diseño; y a todos mis colaboradores y compañeros por sus oportunos comentarios, agradable compañía y paciencia.

Ismael Arturo Montero García

Naucalpan, junio de 2000

Fundamentos



Nuestro distintivo es la Rosa de los Vientos, instrumento básico de todo aquél que se orienta sobre el plano terrestre, subterráneo, marino o aéreo. Por arriba, la Estrella Polar que guía la ruta de los navegantes. Al centro la Cruz Roja con un entorno verde para significar los colores nacionales

1.1 Teoría del rescate ³

Hoy en día, el rescate es una cuestión práctica en donde se presentan dos hechos a superar: el primero es que el rescate ha adquirido un alto nivel tecnológico, y el segundo es que se ha creado una clase especial de técnicos vinculados al rescate. Por lo tanto, el objetivo de este curso es responder satisfactoriamente a estos dos criterios.

El punto esencial de la teoría de búsqueda y rescate, es que el rescate establece un problema fundamental: el transporte del equipo de socorro hacia la víctima, así como la víctima hacia un lugar seguro, como un hospital, o bien, trasladar la solución hacia la víctima con un campamento donde le proporcionemos asistencia médica.

La actividad del rescate se centra en un servicio especializado que se suministra a personas que por sí solas no son capaces de salir de las dificultades en que se encuentran. El denominador siempre es el mismo: la víctima o víctimas, están aisladas y no pueden resolver su situación. El aislamiento a que se hace referencia puede ser físico, si es que se está atrapado, o psicológico si la víctima es incapaz de superar una situación que técnicamente no es tan delicada. Siempre que una persona carezca de recursos para sobrevivir y no disponga de la capacidad de alcanzar por ella misma un lugar seguro, puede decirse que está aislada.

En nuestra actividad, el rescate se inicia y termina justamente hasta donde llegan los vehículos de emergencia, esto es, hasta el límite de los caminos transitables. En la labor de rescate se reconocen cuatro fases esenciales, que hemos resumido para su memorización en el acrónimo URGE:

- ➡ Ubicar. Localizar a la víctima. No se puede ofrecer ninguna ayuda hasta que se le ha localizado. Esta fase puede durar unos minutos con el uso de prismáticos o de helicópteros, hasta días enteros, y convertirse en la fase esencial del problema. Esta fase recibe la denominación de búsqueda y tiene su propia metodología como será explicado más adelante.
- ➡ Remontarse. Llegar hasta la víctima puede convertirse en una opción fácil si se cuenta con técnica y recursos, o volverse un drama por su carencia.
- ➡ Garantizar a la víctima que se le apliquen los primeros auxilios. Se proporciona la asistencia médica prehospitalaria. Sin duda alguna, por el perfil del personal de nuestra institución, este punto es nuestra mayor fortaleza frente a otros grupos de rescate en México.
- ➡ Evacuar a la víctima. Traslado hasta la unidad de emergencia.

³ Este apartado es una adaptación del *Manual de Rescate*, de Tim J. Setnicka, pp. 19-36.

1.2 Historia

1.2.1 El rescate en la historia universal ⁴

Los accidentes en los medios agrestes se inician con el tránsito que los seres humanos realizan sobre éstos; pero antes de que aparezcan noticias en la historia sobre las primeras labores de rescate, el concepto aparece en los mitos religiosos. Es así, como entre los cristianos y judíos, el rescate corresponde a una acción divina y por lo tanto está expresado en la *Biblia* con distintos pasajes del Antiguo Testamento: Lot es rescatado por los ángeles de Sodoma; Ismael y Agar son rescatados por los ángeles en el desierto; en el Nuevo Testamento destaca la figura de Jesucristo que abandona su rebaño para salir en busca de la oveja perdida; por otra, parte tenemos el mito del buen samaritano que ayudaba, cuidaba y transportaba a las víctimas del camino.

La tradición de entrega desinteresada de uno mismo para ayudar al necesitado es lo que motiva a los modernos servicios de búsqueda y rescate, no es de extrañarnos entonces, que exista un lazo tan estrecho entre la religión y nuestra actividad. Así por ejemplo, en el siglo X d. C., un joven decidió, el día anterior a su matrimonio, renunciar a los placeres mundanos, unirse a la iglesia y dedicar el resto de su vida al servicio de los necesitados. Este hombre, Bernardo de Menton, en virtud de su dedicación al prójimo, sería conocido bajo el nombre de San Bernardo. En el año 962 fundó un monasterio en un puerto de montaña de los Alpes a 2.600 m/ nm. El refugio de San Bernardo fue el primer hospedaje alpino y la base de una de las primeras organizaciones de búsqueda y rescate, compuesta por monjes que se dedicaban a asistir a los viajeros en peligro. Posteriormente, la orden de los agustinos construyó otros refugios en las rutas de montaña. El tráfico a través de estos parajes llegó a ser muy intenso; para el siglo XVIII, por ejemplo, más de 15,000 viajeros atravesaron el puerto de montaña de San Gotardo, según estadísticas de la época, las operaciones de rescate para 1785 arrojaban un promedio de tres a cuatro muertes anuales a causa de las avalanchas y la congelación. Los refugios proporcionaban, además, los servicios de guía en las montañas, así como un programa de auxilio. Durante siglos, los monjes guiaron a los viajeros hasta el puerto de montaña y regresaban con otro grupo hasta el refugio. Esta práctica continuó día a día desde principios del siglo XV hasta 1885, cuando se instalaron los primeros teléfonos en los refugios suizos.

En el refugio de San Bernardo se adiestraban los conocidos perros San Bernardo para socorro. No se sabe con exactitud el número de vidas que salvaron estos perros y sus amos, aunque con seguridad podemos decir que fueron cientos de ellas. Pero este servicio no estaba exento de peligros. En varios documentos consta que, entre 1810 y 1845, las avalanchas causaron la muerte a doce monjes tan sólo en un sector. Estos monjes proporcionaban asistencia a todo el mundo, sin hacer

⁴ *Ibidem*, op. cit.

distinciones de clases sociales. Por ejemplo, uno de los monjes resultó muerto cuando intentaba guiar a un grupo de contrabandistas italianos a lo largo de un camino alejado y poco transitado, para evitar así su detención; en otra ocasión cuando se preguntó a un prior por qué ayudaban a los contrabandistas y a los criminales, contestó: “nos debemos a todos los viajeros; el motivo de su viaje no nos incumbe”. Esta despreocupación sobre los motivos de aquellos que se encuentran en dificultades se observa aún en gran medida en los equipos de salvamento modernos y en la filosofía de la Cruz Roja.

Los equipos de salvamento y sus técnicas empezaron a proliferar a partir del nacimiento del alpinismo en el siglo XVIII en el valle de Chamonix, Francia. El objetivo de escalar montañas por simple desafío personal en vez de por razones bélicas o profesionales, arrancó con el moderno deporte del alpinismo. El naciente deporte no tardó en atraer a entusiastas de toda Europa. La gente de los valles descubrió que podía ganar más dinero guiando a los ricos clientes que cuidando a sus ovejas en las montañas. Mas esta afluencia a principios del siglo XIX tenía que redundar en un gran porcentaje de alpinistas inexpertos y los desastres fueron inevitables (fig. 1).

Los casos de búsqueda y rescate empezaron a crecer en número, complejidad y diversidad. En 1853 se había publicado una de las primeras ilustraciones que representaba una operación de socorro dibujada por A. D. H. Brown –incidente antes de alcanzar Les Grands Muktst–. Esta ilustración muestra a dos escaladores asistiendo a un compañero herido y es la clásica imagen del accidente en montaña que ha sido reproducida en revistas, periódicos, libros y películas. El 9 de mayo de 1825, el duque de Saboya ordenó publicar un decreto, por el que se creaba un sindicato de guías de Chamonix. El decreto constaba de 56 artículos que describían las responsabilidades del guía hacia sus clientes y fue una de las primeras ordenanzas sobre las obligaciones profesionales y morales de los equipos de rescate hacia quienes se encuentran en peligro.

En 1863 se constituyó el Club Alpino Suizo. Cada valle disponía de un pequeño equipo de rescate formado por voluntarios, escaladores y guías experimentados, poseedores todos ellos de habilidades montaÑeras y dispuestos a arriesgarse para salvar a otras personas. Francia, Alemania, Suiza, Austria; asimismo, otros países crearon grupos similares afiliados a las organizaciones alpinas nacionales desde finales del siglo XIX.

En la década de 1920, grupos especializados como el Patsenndienst suizo, se convirtieron en especialistas en avalanchas, durante el invierno y en el esquí. El Patsenndienst es una organización de rescate de invierno que interviene en quinientos o seiscientos casos al año. La acción preventiva y la evacuación de los esquiadores heridos son las principales tareas



*Fig. 1. Sistema de encordamiento
arapeo para el siglo XIX
(Milano, 1981).*



Fig. 2. Litografía que representa una labor de rescate (anónimo, siglo XIX).

del equipo, el cual está formado por más de cuarenta montañeros. De cualquier modo, desde que, en el siglo XVIII naciera en los Alpes el concepto de montañismo o alpinismo, el rescate en montaña ha experimentado un considerable desarrollo, tanto en recursos humanos como en medios técnicos, sobre todo en los países alpinos. En todo el mundo, desde inicios del siglo XX se ha vivido la evolución de la búsqueda y el rescate sobre distintos medios agrestes, a la que ahora se suma la Cruz Roja Mexicana, pilar del socorrista voluntario en México.

1.2.2 Antecedentes históricos del rescate en la Cruz Roja Mexicana ⁵

Son pocas las sociedades nacionales de la Cruz Roja en el mundo que cuentan con secciones de rescate especializadas, menos aún en los países del Tercer Mundo o subdesarrollados, y qué decir de Latinoamérica, con posibilidades económicas tan precarias.

En 1911, cuando aún no se concebían las técnicas de rescate especializado, ya se ofrecía en México el servicio de urgencias en ambulancias (fig. 3-1). Por aquellos tiempos, la institución se llamaba “Asociación Mexicana de la Cruz Roja”. Estaba conformada por voluntarios que se incorporaban en labores de auxilio que en ocasiones los transferían a zonas inhóspitas asoladas por la guerra y los desastres naturales (fig. 3-2), fue así como la Revolución, la Guerra Cristera, las rebeliones militares, las inundaciones y los terremotos conocieron su entrega y entusiasmo en campos de difícil acceso.

Con el auge del montañismo de 1920 a 1940, las incursiones a terrenos escarpados se hicieron frecuentes. Los socorristas del cuerpo de ambulancias organizaron un grupo excursionista al que llamaron “Linces”, eran dirigidos por el comandante Trueba, el señor Roldán, y el “Jefe Regis”. La actividad deportiva les permitió responder oportunamente a las necesidades del servicio en que participaban llanamente con rescates en la ciudad, el campo y la montaña.

Para el periodo de 1940 a 1950 se fue integrando un grupo específico, que para 1949 se distinguiría como la 2ª Compañía de Montaña y Ambulancias. Su labor se

⁵ Agradezco la recopilación de ilustraciones y datos proporcionados por el doctor Héctor G. Rivera Rodríguez, socorrista en salvamento y rescate, miembro del Comité de Juventud y de las secciones de Rescate en Alta Montaña, Rescate Acuático, y Paracaidismo, y que actualmente se desempeña como asesor del Comité Nacional de Socorros para Casos de Desastre.

encaminaba a la tarea de salvar excursionistas perdidos o accidentados en montañas y cavernas; también a rescates en zonas urbanas y medios acuáticos; con el incremento de la aviación comercial fueron requeridos en accidentes aéreos. Destacaron en ese momento Higinio Alvarado, Agustín Guerrero, Eduardo San Vicente, Guillermo García, Cristóbal Abarca y su líder Armando de María y Campos. Todos ellos excelentes montañistas (fig. 3-3).

Eduardo San Vicente trascendió el ámbito nacional por participar en la primera expedición mexicana que conquistó la cumbre del Aconcagua, en los Andes argentinos, en 1948. Entusiasmados, sus compañeros por el éxito de San Vicente, se propusieron para 1952 la cima al monte McKinley en Alaska⁶ y organizaron la primera expedición deportiva de la Cruz Roja Mexicana al extranjero. Es anecdótico el hecho de que Higinio Alvarado no participaría por cuestiones económicas; sin embargo, dando muestra de fraternidad, el comandante Trueba, entonces Jefe del Cuerpo de Socorristas, empeñó su automóvil para solventar los gastos de Higinio; en ese objetivo colectivo, también destacó la generosidad del “Jefe Regis”. Ya en Alaska, lograron lo que en su época se consideró una proeza, hacer la cumbre en 11 días, imponiendo así un nuevo récord, pues los norteamericanos habían hecho el mismo ascenso en 14 con la ventaja de tener apoyo aéreo para abastecimientos. Fue así como surgió la Sección de Rescate en Alta Montaña.

El 17 octubre de 1954, la tragedia abate a este victorioso equipo. Cristóbal Abarca muere al intentar rescatar a un compañero en el volcán Popocatepetl. Fue víctima de un alud en la grieta mayor. En ese percance pierde la vida un montañista del Instituto Politécnico Nacional, y sólo sobrevive la alpinista Areli Silveti quien fue posteriormente rescatada por un grupo al mando de Agustín Guerrero y Adolfo Toledo. Para conmemorar ese hecho heroico, cada año el padre de la Mora celebraba una misa en el Ventorrillo, hasta que el mismo sacerdote también encontrara la muerte en una montaña: el Aconcagua. Tiempo después sucumbiría Eduardo San Vicente en los elevados picos del Monte Victoria, en Canadá.

La sección crece; se agregan a la lista: Salvador Sánchez Martínez, Armando Fernández, A. Candiani, R. Alatraste, Raúl Bernal, Maximiliano Medina, Arnulfo Acevedo, Felipe Castañón, Raúl Pérez Martínez, Manuel Pérez Sánchez, Rodolfo Martínez, Gabriel Ramírez, Fernando Gamboa, Francisco Romo, Gabriel Ramírez, Romualdo Escobar, José Rojas, Miguel Nava Bustamante, A. Govea, Jesús Cerda, José Luis Tagle, Jorge Sánchez Becerril y Eduardo Mérito.

En octubre de 1959, cinco socorristas se sumergen en el Río Alchichique en Veracruz, y tras varias maniobras logran rescatar el cuerpo de un joven de 17 años. Ese fue el primer servicio de lo que posteriormente constituiría la Sección de Hombres Rana (fig. 3-4), que con el tiempo sería reforzada con la capacitación en el extranjero de varios de sus miembros en la NAUI y en la Cruz Roja Americana de donde obtuvieron el diploma de profesores en salvamento acuático. Los pioneros del rescate acuático fueron Higinio Alvarado, Antonio Morales, Antonio Sierra, Raúl Ignorosa, Víctor Manuel Flores, Baltazar Torres, Gudelio Bapnik G., Mario Castillo, Luis Hurtado Matute, José

⁶ Para muchos expertos, es la montaña más fría del mundo con 6,518 m/ mm

Luis Orozco, Serafín Urtuzuástegi, Victoriano Navarro, Roberto Vázquez, Carlos Águila, Eva Yamauchi, Marciano Ordoñez, Ignacio Cañedo, Ignacio Aréchiga, Fernando Vasallo Erazo, Abraham Sosa, Héctor G. Rivera, Jorge Rodríguez, Manuel Pérez Sánchez, y Rafael Águila, entre otros muchos.

El decenio de 1960 es tristemente célebre por los siniestros acaecidos en que participó la Sección de Alta Montaña: en el Popocatepetl, muere en accidente aéreo la actriz Blanca Estela Pavón; en 1962 la Compañía Mexicana de Aereofoto pierde una aeronave muriendo todos sus ocupantes; en 1965 se registra un rescate subterráneo en la Cueva del Diablo, Iztapalapa (fig. 3-5); en 1966 un singular accidente aéreo hace que Leonardo Lazo pase de único superviviente a miembro de la sección de rescate, impresionado por la acción de los socorristas que lo liberaron de entre los restos del avión; en 1966 un avionetazo en Nexpayantla demuestra la capacidad de respuesta frente a serios problemas climáticos; en 1967, un hecho sin precedentes, un rescate en una caverna inundada de Chiapas, a la manera de lo que hoy denominamos espeleobuceo; en febrero de 1968, once integrantes del Club Alpino del Instituto de Ciencias de Guadalajara mueren congelados en el Iztaccíhuatl, los sobrevivientes son trasladados por helicóptero al aeropuerto de la Ciudad de México, y de ahí al recientemente inaugurado hospital de Polanco.

Las acertadas labores de rescate de la sede nacional en estos siniestros, y la necesidad de cuerpos operativos regionales, despertaron en otras delegaciones de la Cruz Roja la necesidad de incorporar secciones especializadas, así surgieron grupos en Toluca, Guadalajara, Tlanepantla, Amecameca, y Naucalpan, por mencionar sólo algunos puntos del país, más no todos, ni los más importantes.

Entre el 12 y 21 de marzo de 1967, por inquietud de Antonio Sierra de la Sección de Hombres Rana, se realizó la travesía del Cañón del Sumidero en Chiapas, animados por un rescate extremo en la zona decidieron formar el grupo denominado “Agua, roca, selva” el cual sin duda aplicaba los modelos logísticos de vanguardia de esa época. Pero ellos no eran los primeros socorristas de la Cruz Roja en navegar por ese recóndito cañón⁷, ya antes el grupo “Pañuelo Rojo” había realizado la hazaña del recorrido superando caudalosos rápidos con rudimentarias balsas, prevaleciendo a expediciones extranjeras que lo habían transitado con apoyo aéreo.

A finales de la década de 1960, se distingue una nueva generación con los egresados de la “Juvenil”, ellos son: Abraham Sosa Espinosa, Benjamín Serros Hernández, Héctor G. Rivera, Jorge E. Rodríguez González, Gerardo Sánchez Caballero, Luis Soriano y Alfredo Carlos. Ellos fueron los primeros en utilizar los sistemas de radiocomunicación y la primera unidad de transporte destinada exclusivamente al servicio de rescate, el “Comando 16”.

Para algunos, el cambio de instalaciones de la Cruz Roja del Distrito Federal de las calles de Monterrey y Durango, a su nueva sede en Av. Ejército Nacional, en Polanco, para 1968 marca el fin de la época dorada del rescate.

⁷ Hoy en día represado y de fácil acceso.



1



2



3



4



5



6

Fig. 3. Los cuerpos de rescate de la Cruz Roja Mexicana a través del siglo XX. 1. Ambulancia a principios de siglo; 2. Brigada de auxilio a los damnificados del ciclón que devastó Tampico en 1933; 3. La 2ª Compañía de Montaña y Ambulancias en el Popocatepetl en 1954; 4. Buzos de rescate, ca. 1957; 5. Equipo de rescate en el borde de una cueva, ca. 1959; 6. Exuda Nacional de Espeleología, 1998.

Años después, el ahogamiento de dos elementos de la Sección de Rescate en Alta Montaña obligó a incorporar cursos de natación entre los voluntarios, llegando algunos de ellos a niveles avanzados de buceo. Resultado de esta amalgama de especialidades a la que se sumaron los paracaidistas, se estableció el concepto “Salvamento y Rescate Cruz Roja”, con un amplio campo de operaciones que trascendía hasta lo que hoy consideramos propio del rescate urbano.

| EFEMÉRIDES ⁸ | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--|
| Año | Especialidad | Acciones: |
| 1909 | Voluntarios | Asistencia en Monterrey a las víctimas de la inundación de la ciudad. |
| 1911 | Voluntarios | Primer servicio de urgencias en ambulancias. |
| 1913 | Voluntarios | Atención a heridos durante la Decena Trágica. |
| 1914 | Voluntarios | Atención a heridos durante la invasión de Estados Unidos de América a Veracruz. |
| 1949 | Alta Montaña | Nace la 2ª Compañía de Montaña y Ambulancias. |
| 1952 | Alta Montaña | Conquista del monte Mc Kinley, Alaska. |
| 1954 | Alta Montaña | Tragedia de Cristóbal Abarca. |
| 1964 | Espeleología | Rescate en la Poza Meléndez, Gro. |
| 1974 | Espeleología | Conquista del tercer tiro vertical más profundo del mundo: El Sótano de Las Golondrinas, SLP, por la Escuela de Montaña de la Cruz Roja Naucalpan. |
| 1977 | Espeleología | Conquista del tiro vertical más profundo del mundo: El Sótano del Barro, Qro., por la Escuela de Montaña de la Cruz Roja Naucalpan. |
| 1980 | Espeleología | Participación en el rescate subterráneo a más profundidad en la historia mundial en el Sótano de San Agustín, Oax. Cruz Roja Naucalpan. |
| 1985 | Espeleología | Se instituye la Escuela Nacional de Espeleología en la sede central. |
| 1985 | Alta Montaña y Espeleología | Se participa activamente durante las labores de rescate del sismo de la Ciudad de México. |
| 1988 | Alta Montaña | Conquista de la cima más alta de América, El Aconcagua, Argentina. Cruz Roja Orizaba. |
| 1990 | Espeleología | Expedición Paleontológica con la Universidad de Texas a la Cueva de San Josecito en Nuevo León. ENE. ⁹ |
| 1991 | Espeleología | Espeleobuceo en la Península de Yucatán. ENE y Sección de Rescate Acuático, D.F. |
| 1992 | Alta Montaña | Conquista del Monte Hood en la frontera de EEUU y Canadá. ENE. |
| 1992 | Espeleología | Expedición al Karso Cubano, Viñales, Cuba. ENE |
| 1994 | CONAC ¹⁰ | Presencia en Guadalupe Tepeyac, en la Selva de Chiapas durante los hechos generados por los insurgentes del EZLN. |
| 1995 | CONAC | Presencia en el Cinturón de Paz en San Andrés Larrainzar, Chiapas, entre el Gobierno Federal y el EZLN. |
| 1995 | Espeleología | Expedición Arqueológica al Karso de Tekax, Yucatán. ENE |
| 1995 | Desierto | Expedición a la Zona del Silencio. Chihuahua, Coahuila y Durango. ENE. |
| 1995 | Espeleología | Curso con la <i>National Cave Rescue Commission</i> de la <i>National Speleological Society</i> de Estados Unidos, costa norte de Cuba. ENE. |
| 1996 | Navegación | Travesía del Río Santa María, clase IV en SLP, México. ENE. |
| 1996 | Alta Montaña y Espeleología | Fusión de las Escuelas Nacionales de Alta Montaña y Espeleología. |
| 1996 | Selva | Prospección y curso de selva en el Amazonas: Brasil, Colombia y Perú. ENAMYE. ¹¹ |
| 1996 | Alta Montaña | Conquista del Pico Chacaltaya, Cordillera Real de los Andes, Bolivia. ENAMYE. |
| 1996 | Alta Montaña | Escalada en hielo y descenso a grietas en el Huayna Potosí, Cordillera Real de los Andes, Bolivia. ENAMYE. |
| 1997 | Agreste | Proyecto de Curso Básico de Rescate y formalización de la Escuela Nacional de Montaña. |
| 1997 | Espeleología | Presencia en el 12 Congreso Internacional de Espeleología en La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel, Suiza. |
| 1998 | Espeleología | Operativo de rescate en zonas agrestes durante el desastre del Huracán Mitch en Honduras. ENE |
| 1999 | Espeleología | Prospección de zonas agrestes en la Patagonia Chilena y en la Isla de Rapa Nui en la Polinesia. ENE |
| 1999 | Sección de Espeleorrescate del D. F. | Graduación de la primera generación en Rescate Agreste con 25 participantes. Destacan en su primer operativo durante el desastre de Teziutlán, Pue. Por este curso piloto se genera una controversia entre el CONAC y el operativo del Distrito Federal. |

⁸ Favor de enviar por correo electrónico a montero@planet.com.mx relatos sobre sucesos trascendentes como rescates y expediciones de la Cruz Roja Mexicana de los cuales tenga noticias e imágenes.

⁹ ENE, Escuela Nacional de Espeleología.

¹⁰ Comprende por igual a las Escuelas Nacionales de Alta Montaña y Espeleología, ambas pertenecientes al Comité Nacional de Capacitación.

¹¹ ENAMYE, Escuela Nacional de Alta Montaña y Espeleología.

En la década de 1970, la sección estuvo al mando de Manuel Pérez Sánchez, participaron en diversos servicios que les valieron el reconocimiento internacional. De la embajada del Canadá, por el salvamento de unos conciudadanos en el Pico de Orizaba. Pero, sin duda, el hecho más reconocido fue la exitosa misión de buzos y montañistas en Nicaragua durante las operaciones de auxilio a la población damnificada por el terremoto que asoló esa nación.

La Sección de Espeleorrescate, se formalizó, primero, como escuela nacional en 1985, y en ese mismo año como sección en el Distrito Federal. El primer director y jefe fue Lorenzo García Gallardo, destacado espeleólogo en el ámbito nacional que, con sus ideas y guía, en mucho ayudó a la superación técnica en la institución en todas sus especialidades. Tiempo después nacería la Sección de Rescate Urbano con su respectiva escuela nacional.

Para 1996, la Escuela Nacional de Alta Montaña y la Escuela Nacional de Espeleología, ambas sin olvidar su trascendencia histórica, se fusionaron para formar primero la Escuela Nacional de Alta Montaña y Espeleología, que sería denominada para 1997 Escuela Nacional de Montaña; de ésta, se contemplaron cinco especialidades: alta montaña, zonas desérticas, zonas selváticas, aguas rápidas, y formaciones subterráneas. Sin embargo, por contradicciones generadas desde su interior, se separaron a finales de 1998, quedando como antes lo estaban. No obstante, continuaron con su labor docente de manera conjunta (fig. 3-6).

Para 1999, por parte de la Jefatura de Socorristas, Técnicos en Urgencias Médicas, Ambulancias y Servicios de Emergencia en el Distrito Federal, a través de la Sección de Espeleorrescate se instaura el primer *Taller Básico de Rescate Agreste*, teniendo este grupo una amplia participación en labores rescate sobre todo en casos de desastre.

Las anteriores líneas y las efemérides son una exigua reseña de sucesos. Sin duda este esbozo omite los hechos acontecidos en la provincia, que no son menos importantes, pero sí desconocidos por el autor. No obstante, con este apartado intentamos conducir al lector por la evolución que nos ha llevado de voluntarios espontáneos, a una clase de técnicos especializados en el rescate. Al final de cuentas, ésta no es una historia terminada. Innumerables son los rescates y anécdotas vividas en casi 100 años de servicio a través del territorio nacional.

Ser parte de una de estas secciones es un honor con que se nos distingue al graduarnos, ya que en el uniforme e insignias establecemos un vínculo con una tradición en la que se destaca el sacrificio de quienes han sabido superar situaciones de peligro en los *confines de la tierra* con el objetivo de salvar una vida.

1.3 Ética del rescatista

En los tiempos modernos nos encontramos con una sociedad carente de valores, vacía, sin virtudes que la enorgullezca. Para ejemplo basta con leer en el periódico las tragedias humanas. No obstante, nosotros, en la Cruz Roja Mexicana, hemos de rescatar las virtudes que emanan de los principios humanitarios de la Cruz Roja, y

de la ética de los guías de montaña para forjar un espíritu que nos enaltezca. Pero sobre todo, como miembros del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja en México.

El presente código de ética del personal adscrito es de observancia general y tiene por objeto el establecimiento de las bases y principios que deberán regir para contribuir a la integración y distinción de nuestra corporación.

Se exige plena solvencia moral y económica de los integrantes. Si toda actividad relacionada con el manejo de intereses colectivos la requiere en alto grado, con mayor razón debe ser atributo de quienes, comprometidos con la vida humana, ostenten un ideal de elevación humana y profundo mejoramiento social.

Estas normas intentan acendrada moralidad pública, que dan un sentido irrenunciable, una cuestión de honor respecto a la lealtad a los *Principios Fundamentales de la Cruz Roja*. Apego al *Derecho Internacional Humanitario*, a los *Estatutos de la Cruz Roja Mexicana*, y a las normas del socorrista con su respectivo ceremonial militar¹² en beneficio de la comunidad, conformando así una institución prestigiada y confiable.

Mística de servicio. Todo rescatista debe realizar sus labores con dedicación y esmero, buscando dar su mejor esfuerzo en el logro de los objetivos asignados.

Disciplina. Es el cumplimiento cabal de las normativas internas, como medio para alcanzar el logro de las metas en conjunto.

Responsabilidad. Es el compromiso y cumplimiento cabal de las funciones asignadas.

Honestidad. El manejo honrado y probo de los recursos individuales y de la institución.

Puntualidad. No sólo el cumplimiento cabal del horario de trabajo, sino, además, el respeto y cuidado del tiempo y horario de los demás.

Respeto. El trato considerado, cortés y atento que debemos mostrar hacia nuestros superiores, compañeros y colegas.

Vocación de servicio. Es la atención y el deseo de ayudar, colaborar y resolver en todo aquello que nos involucremos, ya sea con nuestros compañeros de trabajo, como con los lesionados y sus familiares, o bien, con agrupaciones de espeleólogos, montañistas y público en general.

Modestia. Es una cualidad de comportamiento y expresión sencilla. No conlleva lo ostentoso ni lo jactancioso.

Mejoramiento continuo. Es la búsqueda de los niveles de excelencia en los procesos y labores en que nos involucramos en una capacitación continua.

Política de puertas abiertas. Se debe fomentar una política de apertura y de trabajo en equipo, así como la confianza y el acceso a los niveles directivos a efectos de poder plantear inquietudes y sugerencias.

El medio ambiente montañés y subterráneo. La montaña y la cueva son espacios significativos en nuestras vidas, un buen ambiente durante nuestras travesías

¹² Se hace referencia al uso de uniformes, escalas jerárquicas, honores, y principios de instrucción.

significa una buena actitud de conducta mostrada hacia quienes nos rodean, evitando actos vulgares y deshonestos.

Comportamiento. Los comentarios malintencionados; cualquier observación de tipo racista y/o moral que pueda molestar a quienes nos rodean, así como amenazas y/o actitudes violentas, no serán permitidas, y pueden acarrear sanciones, incluyendo su baja en apego a los Estatutos de la Cruz Roja Mexicana. De igual forma, el uso de drogas y el abuso de alcohol, pueden obligar al mando a tomar decisiones radicales.

Manejo de la información. La utilización correcta de nuestros archivos y bases de datos son fundamentales. La información en ellos contenida es de carácter confidencial.

Uso de los bienes de la Cruz Roja Mexicana. Toda nuestra información y equipos, están y deben ser exclusivamente utilizados para el logro de nuestros objetivos. Es importante que le demos el trato y cuidado necesarios mediante su uso correcto.

Trato justo. El trato con otros cuerpos de rescate durante las acciones de emergencia merecen negociaciones justas que no vayan en detrimento de nuestra integridad como institución. Esto permite ganarnos la confianza de nuestros colegas.

Cuidado ecológico. Manifestar una actitud de respeto a la naturaleza, evitando la contaminación de los medios naturales con basura o ruido.

Menosprecio a otros grupos de rescate afines o ajenos. Todo aquél que habla mal de sus competidores sólo gana la pérdida del respeto de quien lo escucha. Nuestra institución y sus servicios tienen suficientes ventajas para permitirnos hablar de nuestros puntos positivos sin tener que resaltar los negativos de los demás.

Imparcialidad. Necesitamos ser equitativos y justos; si bien prestamos un importante servicio a la comunidad, nuestro trato debe ser independientemente a la escala socioeconómica o política de quien nos solicite el auxilio.

Información sobre los accidentes. La información sobre los siniestros en los que prestemos nuestros servicios es confidencial, y sólo puede ser requerida por las autoridades civiles y de la Cruz Roja Mexicana. En este sentido, estaremos al margen de comentarios ante curiosos, familiares, o los medios masivos de comunicación. Para los medios de difusión se designará un vocal oficial que enunciará los comunicados de prensa.

Anonimato. Nuestro servicio no se apega al exhibicionismo y ostentación personal. Nuestra labor es anónima, y no busca más que el prestigio de la institución sobre la base de sus principios.

Donativos. En el curso de nuestras actividades, muchas veces nos encontramos con situaciones en las que algunas personas nos ofrecerán dinero, obsequios y/o atenciones. La política en relación con la aceptación es clara: los mismos serán aceptados como donativos para la Cruz Roja Mexicana y nunca tendrán un destino personal. Es necesario extender un recibo, aunque éste sea provisional.

Trato con colaboradores. Nuestros colaboradores no sólo son intermediarios entre nosotros y la población civil. Son personas, tienen derecho a recibir el mejor

trato que podamos ofrecerles. La atención y el respeto son elementos que nos permiten establecer una fuerte relación de trabajo.

Colaboración. El servicio y colaboración que prestemos a otras instituciones y grupos relacionados con una emergencia durante un servicio, serán los convenientes al objetivo básico que es el de salvar una vida o recuperar un cuerpo durante las acciones de rescate. Esto sólo demuestra nuestra capacidad de respuesta frente a contingencias, y establece el lugar que ocupamos en la confianza pública de que estamos en capacidad de brindar el mejor servicio a cualquier persona.

Responsabilidad. Es importante recordar que cada quien posee una vida privada, pero una actitud reñida con los principios morales de la sociedad, el involucrarse en actividades delictivas, así como su comportamiento en general, pueden acarrearle sanciones por parte de la sociedad y también de nuestra institución.

Expresando su opinión. La *Constitución* le reserva el derecho a expresarse libremente, sin embargo, es importante aclarar que la misma se da como individuo y no como representante de la Cruz Roja Mexicana.

Sus comentarios. Se darán situaciones de conversación común a un punto donde usted pueda comentar indiscreciones y se vea muy cerca a cometer alguna imprudencia. En estos casos, nada sustituye el criterio personal, de saber cuando esta conversación ha dejado de ser amistosa y se convierte en conflictiva. Lo mejor es omitir el tema. Esto le dará el respeto de todos, amigos y conocidos.

1.4 Derecho Internacional Humanitario ¹³

Como miembros de la Cruz Roja Mexicana estamos obligados a conocer y mantenernos actualizados respecto a los principios humanitarios y filosóficos de la Cruz Roja.

El Derecho Internacional Humanitario (DIH) es una rama del derecho internacional público, aplicable en los conflictos armados, mediante el cual se trata de garantizar el respeto a la persona humana, en la medida en que sea compatible con las exigencias militares y con el orden público, así como de atenuar el rigor de las hostilidades.

El DIH está dividido en dos tipos:

- El *Derecho de Ginebra* trata básicamente sobre la protección de víctimas de la guerra, militares o civiles, tanto en tierra como en el mar, protege a todas las personas fuera de combate.
- El *Derecho de La Haya* se ocupa de la reglamentación de los métodos de combate, especialmente de la conducción de las operaciones militares.

Los cincuenta años transcurridos después de finalizada la Segunda Guerra Mundial se han caracterizado por una multitud de conflictos armados que han afectado a

¹³ Agradezco los comentarios y sugerencias del Cmdte. Gral. Jorge Cojuc Kusenco, Oficial Regional de la Oficina de Socorrismo de la Sub-Región 1 de América del Movimineto Internacional de la Cruz Roja para la elaboración de este apartado.

todos los continentes, y de los cuales destacan los conflictos de carácter no internacional por su virulencia, multiplicidad e impunidad. A estos conflictos hace referencia los *Convenios de Ginebra* del 12 de agosto de 1949, y en particular el Artículo 3 que es común a los cuatro *Convenios*. Así como el *II Protocolo Adicional de los Convenios de Ginebra* aprobado el 8 de junio de 1977, en donde se garantiza la protección jurídica debida a las víctimas de la guerra no internacional, a heridos y enfermos de las fuerzas armadas en tierra; heridos, enfermos, y náufragos de las fuerzas navales; prisioneros de guerra y población civil.

Es importante resaltar este rubro, ya que en el país, a partir de 1994, nos enfrentamos a un conflicto no internacional con la presencia insurgente del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) y más recientemente con el Ejército Popular Revolucionario (EPR) en Oaxaca y Guerrero. En Chiapas, cientos de indígenas se han visto desplazados de sus comunidades originales huyendo de la violencia, estas perturbaciones sufridas por la población civil ha merecido el apoyo de la sociedad civil nacional e internacional, quienes reaccionaron de inmediato acudiendo con ayuda al estado de Chiapas aplicando parcialmente el DIH. Las familias que huyeron a la montaña sufrieron las inclemencias de ésta. Hubo varias muertes, muchos enfermos y una gran tribulación entre los indígenas. Así por ejemplo, a principios de marzo de 1995, la gente de las comunidades de Prado Pacayal, Lagunas de Santa Elena, Ibarra y La Sultana, municipio de Ocosingo, así como La Realidad, municipio de Margaritas, pidieron que los observadores internacionales se quedaran con ellos, porque así se sentían más seguros ante la imposibilidad de aplicar totalmente el DIH.

Frente a estos conflictos, destaca el hecho de que nuestro país no se ha suscrito al *II Protocolo Adicional*. México no aparece en la lista de las comisiones nacionales que operan oficialmente el DIH, según consta en las memorias de la *XXVI Conferencia Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja*, Ginebra, 3-7 de diciembre de 1995.

Pero el DIH, también se vio parcialmente aplicado en México con la atención a los refugiados indígenas guatemaltecos que huían de una guerra no internacional en su país. Según datos de la Asociación de Refugiados Dispersos de Guatemala (Ardigua) señalan que en México se asilaron por más de 14 años 40,000 guatemaltecos no reconocidos por el Gobierno de México como asilados políticos y otros 32,000 que sí fueron reconocidos. Se encontraban diseminados en varios campamentos por el sureste mexicano y que desde 1995 han estado regresando paulatinamente a su país definitivamente con la ayuda de la Comisión Mexicana de Ayuda a Refugiados (COMAR), y acompañados por miembros de la Alta Comisaría de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), y la Cruz Roja Mexicana.

Sin embargo, aún con estos convenios suscritos por las naciones, se han comprobado innumerables violaciones de ellos o de las exigencias humanitarias fundamentales; actos que han ocasionado muertes y sufrimientos que podrían haberse evitado si se respetaran las leyes y las costumbres de la guerra, y que han dificultado el retorno a la paz.

Según la opinión general, esas violaciones de las normas humanitarias no se deben a una falta de adecuación de esas normas, sino más bien a una falta de voluntad de respetarlas, incluso en muchos casos, a un desconocimiento de su contenido, por parte tanto de los propios jefes militares, como de los combatientes.

El establecimiento de las normas consuetudinarias será particularmente importante en otro ámbito del derecho de los conflictos no internacionales, es decir, el de la conducción de las hostilidades. Se trata, sobre todo, del empleo de las armas y de la protección debida a la población civil contra los efectos de las hostilidades.

En el ámbito de la conducción de las hostilidades, las normas convencionales, específicamente aplicables a los conflictos armados no internacionales, son, de hecho, muy rudimentarias y presentan ciertas deficiencias como lo hemos comprobado durante el conflicto en Chiapas y Guatemala.

Por esta razón, será necesario conocer, entre otras cosas, las normas consuetudinarias cuando el CICR prepare un modelo de manual sobre el derecho de los conflictos armados destinado a las fuerzas armadas y cuando los Estados produzcan sus manuales nacionales. De hecho, de conformidad con las recomendaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos, dichos manuales deben referirse también a los conflictos armados no internacionales.

A este respecto, habrá que determinar en qué medida un Estado puede recurrir, contra sus propios súbditos, a métodos y medios de combate a los que está prohibido que recurra contra un enemigo externo en un conflicto armado internacional. Asimismo, será conveniente determinar la influencia que puede



Fig. 4. Aplicación del DIH (página web del DIH).

tener para el derecho internacional consuetudinario el comportamiento y la aceptación de entidades no estatales que estén implicadas en conflictos armados no internacionales. Por último, se planteará la cuestión de saber en qué medida los comportamientos seguidos en virtud del derecho nacional, adoptados por las partes implicadas en un conflicto armado no internacional, evidencian una aceptación de las normas de derecho internacional.

Nuestro personal debe conocer los criterios del DIH por desenvolverse en ambientes agrestes y aislados como la selva y la montaña, en donde la presencia de la guerrilla insurgente, el Ejército Federal y los refugiados son más habituales. Como socorristas debemos buscar la aplicación del DIH para que nuestro personal goce de sus garantías y quede claro que por ningún motivo nos prestaremos a favorecer acciones encubiertas, sean ofensivas o de espionaje para ninguno de los bandos, exigiendo en todos los casos el respeto a los principios fundamentales de humanidad, imparcialidad y neutralidad como lo hemos demostrado institucionalmente durante los servicios especiales en Chiapas en febrero de 1994 y en San Andrés Larrainzar y Ocosingo en abril de 1995.

El Medio Agreste



México, fotografía satelital

2. EL MEDIO AGRESTE

2.1 Introducción

Hace 270 millones de años, en el periodo geológico denominado Pérmico y después durante el Triásico (hace 225 millones de años), emergieron de un antiguo océano, a manera de islas, las primeras tierras del actual territorio mexicano. Posteriormente los mares se redujeron paulatinamente desde fines del Cretácico (hace 135 millones de años) y los depósitos orgánicos marinos del Terciario Superior se empezaron a sedimentar. Así pues, la República Mexicana se compone principalmente por rocas sedimentarias, especialmente calizas originarias de aquel antiguo océano (Debenham, 1964:124-129).

Después de que emergieron estas tierras, el territorio nacional adquirió su actual configuración por un intenso protagonismo tectónico y sísmico sobre todo en el centro y en la costa del Pacífico donde se encuentran las zonas de mayor actividad volcánica que es analizada en el apartado siguiente sobre vulcanismo.

El actual territorio mexicano está constituido por lagos apacibles y amenazadores volcanes, selva tropical y páramos alpinos inhóspitos; costas ardientes y elevadas mesetas; eternos contrastes de la naturaleza que forman un marco diverso en cual tenemos que prestar auxilio con un área total de 1,972,550 km²; una longitud de 9,330 km de costas; y una población que alcanza los 100 millones de habitantes.

2.2 Tectonismo

La tectónica de placas o tectonismo, es la teoría de los procesos geofísicos que explica los movimientos de las placas telúricas y los procesos que ocurren en los límites de éstas. La teoría de la tectónica de placas ofrece una explicación científica de las causas de los terremotos, volcanes, cordilleras oceánicas y componentes estructurales de la Tierra como las montañas y cordilleras. La corteza terrestre se divide en varias placas delgadas que flotan sobre el manto subyacente de roca semifundida, desplazándose lentamente entre sí. Las placas están limitadas por los bordes de placa, que se pueden subdividir en tres tipos: 1) constructivos, en los que se acumula fondo oceánico a ambos lados de una dorsal oceánica; 2) destructivos, en los que se pierde fondo oceánico por inmersión a lo largo de la zona de subducción; 3) neutros o pasivos, en los que las placas se desplazan lateralmente entre sí, sin acumular ni destruir fondo oceánico. Se supone que muchas de las estructuras de la Tierra se pueden explicar mediante la tectónica de placas, especialmente los cinturones móviles, arcos insulares y fosas marinas, así como los modelos globales de terremotos y volcanes.

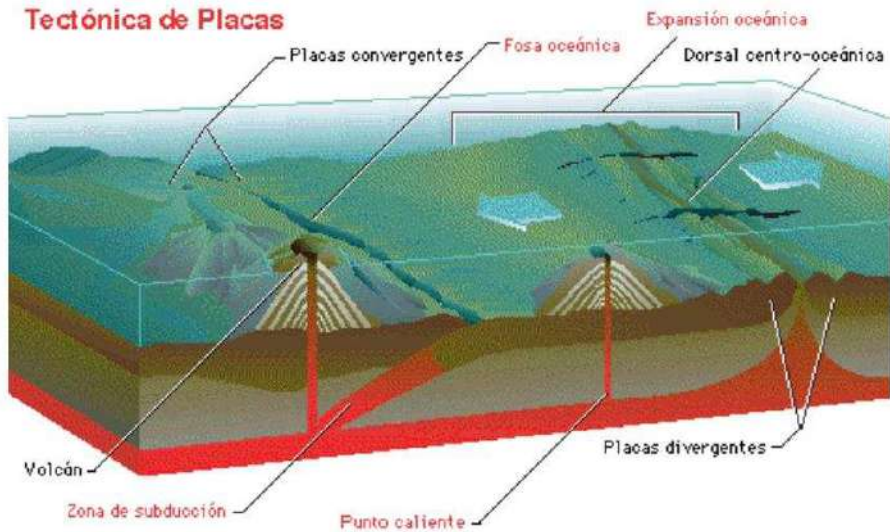


Fig. 5. Tectonismo. Microsoft.

Un terremoto es una sacudida o vibración repentina de la corteza terrestre. La corteza está dividida en secciones, denominadas placas, que están en constante movimiento entre sí, y rodeadas de fallas. Cuando las placas se mueven repentinamente, entrecruzándose, la tensión acumulada se libera a través de la falla y la roca se fractura. Un terremoto también puede ser provocado por la roca fundida que asciende a la cámara de un volcán antes de entrar en erupción.

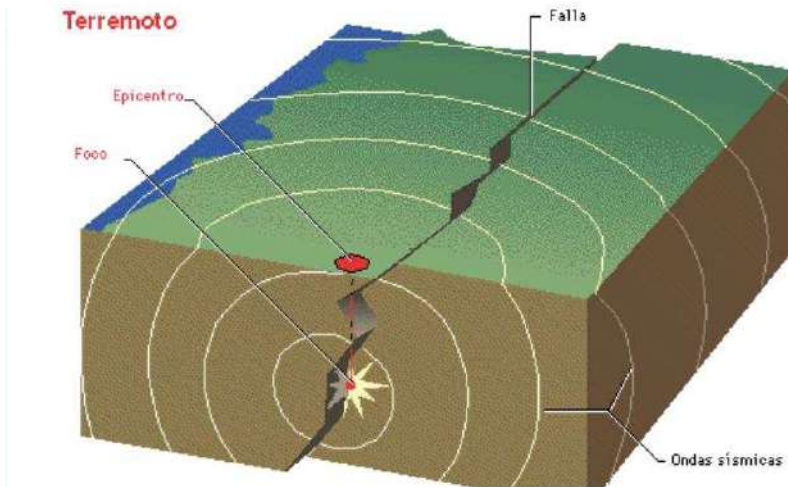


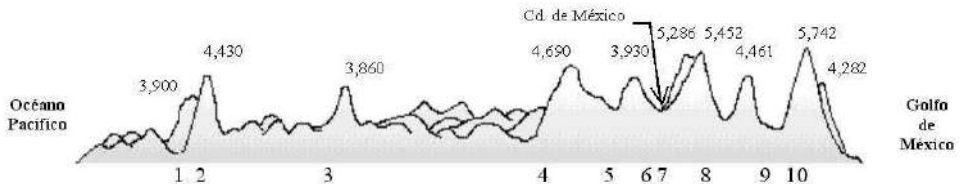
Fig. 6. Terremoto. Microsoft.

2.3 Vulcanismo

El vulcanismo, como hoy lo entendemos, está más allá de la apreciación mística y responde a la dinámica de la tectónica de placas, en donde la litósfera se comporta como un cuerpo rígido que flota sobre un material plástico viscoso más profundo denominado astenósfera. Las placas sufren movimientos relativos por las fuerzas que provienen del interior del planeta.

Es justamente en el margen de las placas donde se encuentran concentrados los volcanes y constituyen por lo tanto las zonas de generación de magma.

En México la zona de generación de magma está conformada por grandes volcanes activos y subrecientes distribuidos a lo largo del Eje Neovolcánico Transversal que cruza a la República Mexicana de este a oeste sobre dos fracturas primordiales que cortan la corteza terrestre: la fractura Clarión y la fractura Chapala-Acambay, ramal de la San Andrés. Estas fracturas primordiales crearon fracturas menores de carácter tensional que coadyuvaron a la formación del Eje Neovolcánico (fig. 7). Este forma una banda de 900 km de largo por una anchura que oscila entre los 70 y 100 km. El eje está constituido por rocas extrusionadas durante el Mioceno, Plioceno y Pleistoceno. Para algunos geógrafos este eje marca la frontera natural entre Norteamérica y Centroamérica. Los volcanes más altos de México son:



1. El Volcán de Colima (activo).
2. El Nevado de Colima (edificio extinguido).
3. El Pico de Tanicítaro (edificio extinguido).
4. El Nevado de Toluca (edificio extinguido).
5. El Ajusco (edificio extinguido).
6. El Iztaccíhuatl (edificio extinguido).
7. El Popocatepetl (activo).
8. La Malinche (edificio extinguido).
9. El Pico de Orizaba (activo).
10. El Cofre de Perote (edificio extinguido).

Fig. 7. Eje Neovolcánico Transversal Mexicano (Montero, 1999).

No todos los volcanes son iguales, se clasifican según la forma de sus explosiones y por la composición del magma, que al tomar contacto con la atmósfera se denomina lava. El volcán consta de un edificio cónico compuesto por una chimenea o conducto por donde se arrojan materiales magmáticos. La boca del conducto la denominamos cráter. Los más angulados fueron más violentos.

El Popocatépetl es el volcán más comentado y de mayor riesgos para este fin de siglo, pero no el único activo, recordemos al Parícutín, el Volcán de Colima y el Chichonal. El Popocatépetl con 5,452 metros de altura y una antigüedad de la última gran erupción de más de 23,000 años se define como un estrato-volcán maduro, que tiene la capacidad de permanecer en calma por periodos largos o evolucionar hacia fases más peligrosas.

Recientemente, y en los últimos 15,000 años, el Popocatépetl ha presentado fases eruptivas con intervalos de tiempo que fluctúan entre los 1,000 y 3,000 años. Sus erupciones son del tipo pliniano, se caracterizan por la formación de una enorme columna eruptiva constituida por una mezcla de fragmentos de magma ricos en gases que ascienden formando un chorro vertical que en ocasiones alcanza alturas estratosféricas.

De manera hipotética y esquemática una erupción pliniana para el volcán Popocatépetl comprendería una columna de gran altura, que posteriormente sería dispersada en la atmósfera por el viento dominante, lo que permitiría una amplia disipación de las partículas en caída libre. Algunas partículas más pesadas del material eruptivo seguirían trayectorias balísticas.

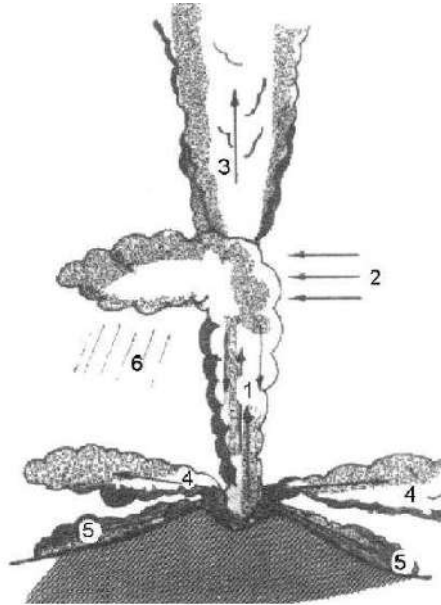


Fig. 8. Proceso eruptivo pliniano (Espíndola y Macías, 1996).

Los elementos de un proceso eruptivo según la figura 8, son los siguientes:
 1. Columna eruptiva. 2. Acción del viento; 3. Zona de flotación de la columna eruptiva donde las partículas más finas permanecen en la nube acopladas a los gases debido a los efectos de turbulencia, la columna adquiere altura ya que se compone de vapor de agua cuya densidad es menor a la del aire; 4. Oleadas de

piroclastos, los piroclastos son fragmentos sólidos arrojados en una mezcla de gases y agua a altas temperaturas, las oleadas piroclásticas se originan al presentarse más gases que sólidos en una erupción, tomando la oleada la forma de un anillo sobre las laderas del volcán pudiendo asumir velocidades de más de 100 km/h . 5. Derrames de piroclastos, comprenden una mezcla de gas, agua y piroclastos acompañada de fragmentos del edificio volcánico roto por la presión de la erupción, estos derrames producen avalanchas de material a alta temperatura que avanzan a velocidades de más de 100 km/h . 6. Caída o precipitación de cenizas y otros materiales eruptivos (Espíndola y Macías, 1996).

Paradójicamente las erupciones del Popocatepetl, a lo largo del tiempo con todos los posibles estragos mencionados, hicieron de la meseta central mexicana no solamente un lugar peligroso para los primeros pobladores, sino también, algo atractivo. El rico suelo volcánico fue una bonanza para la agricultura e impulsó el progreso de las muchas culturas precolombinas de la región.

Según los geólogos que investigan al Popocatepetl a raíz del evento eruptivo de diciembre de 1994 se declara que ocurrieron ocho erupciones de magnitud con las siguientes fechas antes del presente:

| | |
|--------|-----------------------------|
| 23,000 | la más violenta registrada. |
| 15,000 | primera erupción. |
| 13,000 | segunda erupción. |
| 11,000 | tercera erupción. |
| 9,000 | cuarta erupción. |
| 5,000 | quinta erupción. |
| 2,500 | sexta erupción. |
| 800 | séptima erupción. |

Durante el más reciente ciclo eruptivo, el Popocatepetl arrojó suficiente ceniza, lava y fango que formando lahares por la nieve y hielo derretidos lograron casi sepultar a Cholula. Esta es la propuesta Claus Siebe de la Universidad Nacional Autónoma de México, y tres colegas, en un artículo que aparece en la edición de *Geology*, una revista de la Sociedad Geológica de América, que sugiere que la erupción destruyó el gran centro ceremonial prehispánico de Cholula, “dejando esencialmente a las pirámides sobresaliendo de un fangoso páramo”. La Pompeya Americana.

2.4 Orografía: plegamiento y fallas ¹⁴

No todas las montañas son de origen volcánico, su formación puede deberse a otras fuerzas. Los científicos opinan que algunas montañas se formaron con los sedimentos depositados hace millones de años en el fondo de antiguos mares. Según esta teoría, la tierra arrastrada por las lluvias se fue depositando en las depresiones de mares poco profundos, donde se mezcló con los esqueletos calizos

¹⁴ Adaptación de “Al encuentro de la naturaleza”, de *Selecciones de Reader’s Digest*, pp. 72-85; de la *Enciclopedia Electrónica La Tierra*, de Dorling Kindersley & Zeta Multimedia, y del *Atlas Electrónico Encarta 99*, de Microsoft.

de organismos marinos. Conforme se fueron acumulando estos sedimentos se hicieron más y más compactos y se aglomeraron hasta formar capas de piedra caliza, pizarra y otras rocas sedimentarias, que son las que suelen contener fósiles.

¿Cómo se transformaron estos sedimentos en montañas? Se supone que fueron dos las fuerzas titánicas que elevaron estos lechos marinos planos, unas se ejercieron desde abajo y otras horizontalmente. Estos “apretujones” y “empujones” tuvieron el mismo efecto en las capas sedimentarias que el que produce un pellizco en el dorso de la mano: las “arrugas” o pliegues (fig. 9) que se formaron en la superficie terrestre en una gran variedad de tamaños.

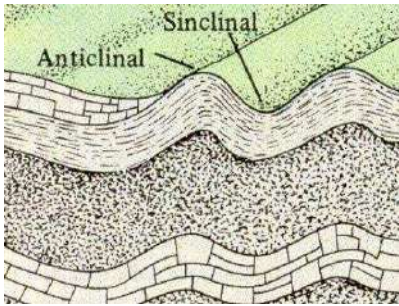


Fig. 9. Fase anticlinal y sinclinal (SRD, 1977).

Muchas teorías tratan de explicar la compresión, el plegamiento y la elevación de los lechos marinos. Una de ellas supone que al enfriarse, la corteza terrestre se encogió y resquebrajó. Otra de ellas explica que el plegamiento fue resultado de la colisión entre las enormes placas de la corteza terrestre. Una tercera considera que estos fenómenos se deben a movimientos verticales, hacia arriba y hacia abajo, del magma fundido del interior del planeta, que empujó o hundió partes de la corteza terrestre. Cualquiera que haya sido la causa, estos movimientos liberaron tal cantidad de calor que la roca se fundió en muchos lugares, lo que explica la frecuente presencia de granito y otras rocas ígneas en estas formaciones.

El plegamiento (fig. 10) de las rocas puede observarse en los cortes de las carreteras y en los acantilados que aún no se han cubierto de vegetación. Pero



Fig. 10. Plegamiento (SRD, 1977).

cuando observamos una montaña no hay que olvidar que lo que vemos no es el plegamiento original; seguramente miles de metros de montaña han sido desgastados por los elementos naturales.

La mayoría de las montañas están constituidas por una mezcla de rocas de diferente dureza; sin embargo, una montaña será siempre más vulnerable a las fuerzas del intemperismo en la cumbre y en las laderas donde pega el viento. Conforme el hielo y los cambios de temperatura desgastan la cima, se va abriendo paso a subsiguientes desgastes, como ocurre con la grieta que se abre en un muro. El agua y el hielo, al buscar por ley natural el camino más fácil hacia la base, penetran en las grietas y hendiduras ensanchándolas y ahondándolas. Por eso la erosión es más rápida en las montañas que en los valles próximos, sobre todo cuando aquéllas están constituidas por depósitos de roca blanda. Las montañas, no importando su origen de falla, plegamiento, o volcánico, se erosiona adquiriendo diversas formas (fig. 11) y terminan por convertirse en valles; este fenómeno de regresión puede apreciarse con más facilidad en las zonas de montañas de plegamiento.



Fig. 11. Geformas en el Nevado de Toluca, adaptación de Montero, 1999, a una foto de Michael Calderwood, 1990. México, una visión de altura.

A veces, una montaña formada por plegamiento de la corteza terrestre se desgasta y es sustituida por un valle. Las montañas de plegamiento son particularmente susceptibles a la erosión, porque sus pliegues dejan al descubierto capas blandas que se desgastan fácilmente, hasta que, por la falta de sustentación toda la montaña se desmorona. Mientras el valle se ahonda en el centro, las laderas de ésta, más protegidas de la erosión, permanecen y acaban por constituir dos montes separados.

Algunas montañas solitarias, suelen ser lo que uno supone: grandes bloques de roca que han sido empujados desde el interior hasta emerger en la superficie terrestre. Por presentarse a lo largo de las fallas o fracturas verticales de la corteza se denominan montañas de falla.

El suelo que bordea una falla activa no permanece estable sino que, con intervalos que pueden variar de días a cientos de años, se va moviendo. Existen también desplazamientos verticales, que son los que originan las montañas de falla. Esto ocurre cuando el suelo que bordea la fractura se mueve hacia arriba o hacia abajo, no horizontalmente (fig. 12); en ocasiones un borde se eleva y el otro se hunde, con lo que se produce un desnivel. Este escalón o escarpe se forma al cabo de mucho tiempo.

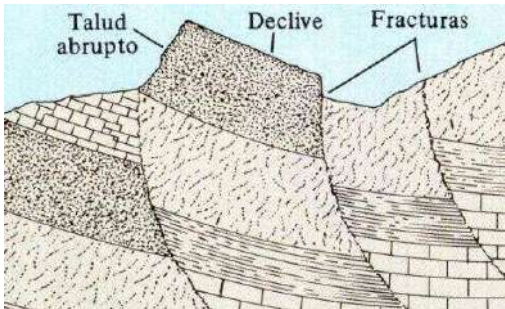


Fig. 12. Montaña de falla (SRD, 1977).

Las montañas de falla no son fáciles de reconocer; el único modo de identificarlas es observarlas desde ciertos ángulos para captar su perfil característico: el lado correspondiente a la fractura (plano de falla) es abrupto, a menos que la erosión lo haya desgastado (fig. 13); la ladera opuesta suele descender gradualmente hasta el terreno plano; por lo tanto, sólo viéndola de frente o desde los lados se puede saber si se trata de una montaña de este tipo.

En general, una falla no ocurre aisladamente: cuando el suelo se mueve a lo largo de dos fallas cercanas suele dejar marcas características. Algunas veces el terreno situado entre dos fallas es empujado hacia arriba y forma montañas que asemejan enormes tabiques asentados en el suelo, llamados *horst* o mesetas tectónicas. A veces, el terreno situado entre dos fallas se hunde y forma una depresión o *graben*, que cuando es muy grande se llama fosa tectónica. Las fallas se comportan como canales que condujeran calor, agua y magma desde el interior de la Tierra. Así, las fuentes termales y los géisers señalan fallas; una fila de volcanes como el Popocatépetl y el Iztaccíhuatl indican la presencia de una falla muy larga y profunda.



Fig. 13. Montañas de falla: tan claras en los libros y tan difíciles de reconocer en el campo (SRD, 1977).

2.5 Fisiografía ¹⁵

La mayor parte de México es una inmensa meseta elevada, flanqueada por sistemas montañosos que descienden abruptamente hasta las estrechas llanuras costeras situadas al este y oeste del país. Dos grandes valles forman notables depresiones en la meseta: las llanuras del norte (fig. 14-04) con el Bolsón de Mapimí, y la Mesa del Centro (fig. 14-09).

Las principales cadenas montañosas son la Sierra Madre Occidental al oeste (fig. 14-03), y la Sierra Madre Oriental al este (fig. 14-05), ambas confluyen al sur en el Eje Neovolcánico Transversal (fig. 14-10) en las que se encuentran los picos más altos de México. Al sur del Eje, la depresión del río Balsas, y en la zona meridional la Sierra Madre del Sur (fig. 14-12), todo un laberinto de montañas. La Sierra Madre del Sur conduce al Istmo de Tehuantepec, situado entre el Golfo de Tehuantepec y la Bahía de Campeche por donde se extienden sendas planicies costeras. Las llanuras costeras en México son en general bajas, llanas y arenosas (fig. 14-08,13), aunque la costa del Pacífico está a menudo cortada por espolones. El territorio mexicano se completa con dos grandes penínsulas: la de California (fig. 14-01) en el noroeste, donde se alza la Cordillera Surcaliforniana, y la de Yucatán (fig. 14-11) en el sudeste, con relieve llano. La Baja California, una península estrecha y alargada que se extiende unos 1,223 km hacia el sur desde la punta noroeste del país, está atravesada por montañas que son una continuación de las cordilleras costeras del estado de California (EEUU). La Península de Yucatán, baja y plana, ocupa el extremo sudeste del país.

¹⁵ Fuente Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).



Fig. 14. Fisiografía. INEGI.

2.6 Espeleogénesis

La importancia subterránea que tiene México, con respecto al plano internacional, obedece a la gran cantidad de cavernas o espeluncas¹⁶ existentes, para algunos más de 25,000. Este fenómeno responde a la formación geológica del país en donde predominan las rocas calizas sobre las cuales se originan las cavernas de mayor interés.

La formación de cavernas responde a la disolución química o corrosión de los macizos calizos. Esto significa la destrucción de las rocas por disolución química y remoción de la sustancia mineral por el ácido carbónico H_2CO_3 formado por el agua y el bióxido de carbono atmosférico CO_2 sobre rocas carbonatadas. El proceso se inicia durante la lluvia. La disolución se inicia en la intersección de fisuras, fracturas, estratos geológicos y fallas tectónicas de la corteza terrestre y se hace más intensa frente a un gradiente hidráulico acentuado por el desnivel entre los puntos de absorción del agua y su salida o emergencia. El agua que se filtra por las fisuras y fallas a través de los estratos de caliza va disolviendo y acarreado materiales a los ríos subterráneos, provocando así el fenómeno físico de la abrasión. Durante la etapa abrasiva, si las corrientes subterráneas son muy rápidas, la erosión comienza a modelar la caverna. Estas corrientes están cargadas de sedimentos y

¹⁶ Espelunca es un nombre genérico para las cavernas, etimológicamente el término proviene del latín *espelunca*, gruta.

deyecciones que actúan como abrasivos en el fondo del cauce del río. Al aumentar la velocidad de desgaste de las calizas por la disolución química y la abrasión física las oquedades subterráneas aumentan de tamaño lográndose conectes entre diferentes espacios que forman grandes laberintos llenos de agua en lento movimiento. Cuando desciende el nivel de la capa freática debido a las sequías o movimientos de la corteza terrestre, las cámaras se desaguan y la caverna queda seca. En otros casos el agua puede seguir circulando en tramos de la caverna, en tanto otras secciones permanecen secas.

En los salones subterráneos el espacio vacío se va ampliando por colapsos en el techo o derrumbes. La ampliación de la sala depende de la continua disolución y erosión de los bloques de colapso. Las múltiples entradas de una caverna obedecen a estos derrumbes por la interperización de la roca en la cercanía de la superficie, lo cual facilita su hundimiento.

El paisaje característico de una caverna son las estalactitas y estalagmitas. Ese paisaje sólo se observa en cavernas de origen calizo, ya que están compuestas de sales de calcio por lo que son generalmente blancas con visos de otros colores, ya que el agua lleva disueltas otras sustancias, tales como sales de hierro y de cobre, y son estas impurezas, las que presentan los tonos rojos y amarillentos. Estas concreciones o espeleothemas se forman al gotear el agua del techo, que se evapora dejando una gran cantidad de minerales como el carbonato de calcio. Cada gota agrega su carga, y poco a poco se van dando las formaciones, por cuyo centro hueco fluye la gota. Cuando ya mide varios centímetros de longitud el hueco suele llenarse y el agua comienza a fluir por la parte externa. La formación mencionada se ha convertido así en una estalactita. Otras gotas caen en el mismo lugar del suelo de la caverna y forman otro tipo de espeleothemas: las estalagmitas. Éstas son generalmente gruesas y redondas debido a que las gotas salpican una superficie

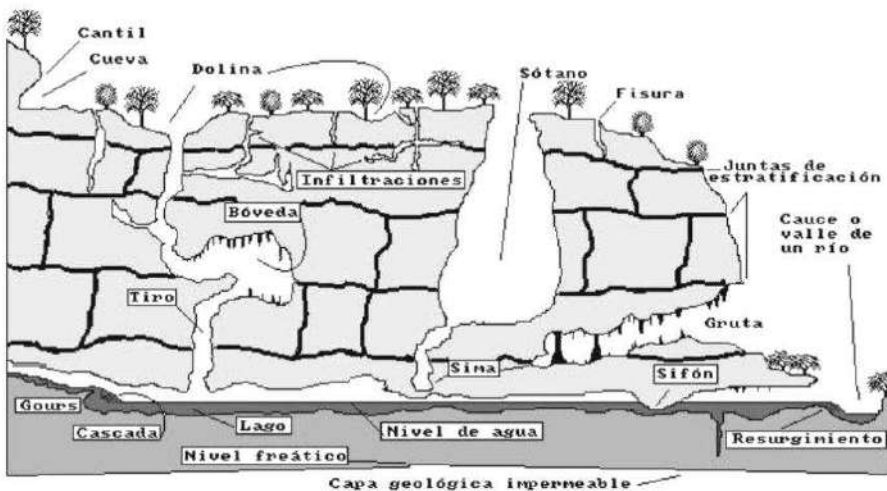


Fig. 15. Composición subterránea (Mantero, 1993).

bastante grande. Como a cada estalactita corresponde normalmente una estalagmita y las dos crecen a medida que pasa el tiempo, con frecuencia se unen y forman una columna a la que se denomina estalagmato, algunos alcanzan grandes dimensiones y parecen columnas acanaladas pudiendo alcanzar grandes dimensiones de más de 50 m de alto. Las estructuras cavernícolas han tardado en formarse miles, tal vez millones de años; pero su formación puede ser relativamente rápida si la velocidad de la evaporación es alta y la concentración de minerales en el agua es elevada.

Para Espinasa (1990) solo el 20% del territorio nacional está afectado por los fenómenos kársticos.

No todas las cavernas están excavadas en calizas. Algunas se forman por corrientes de lava, se denominan de origen basáltico. A medida que la lava corre por las laderas de un volcán, su superficie se enfría y se endurece antes que la parte central. Cuando la corriente de lava cesa, puede dejar atrás un hueco en forma de túnel. Muchas de estas cuevas de lava son pequeñas.

Entre los casos especiales de génesis de cavernas están las cuevas formadas por desprendimientos, en el que el agua no es el agente primordial, estas grietas se han formado por desplazamiento de bloques de roca al deslizarse sobre bloques más blandos. Suelen ser estrechas, alargadas y de formas angulosas, están situadas cerca de los escarpes (Martínez, 1985:25).

Respecto a las cuevas de origen glacial se presenta la hipótesis de que se forman por la acción del hielo derretido, o por el aire caliente que se introduce a través de las fracturas y grietas. Este tipo de cavidades crecen y se desploman rápidamente, en ocasiones sólo duran unos pocos años como la ya inexistente cueva del volcán Popocatepetl sobre la Cañada Central.

Sin importar su origen, todas las espeluncas comprenden tres áreas fundamentales que se clasifican según la iluminación que reciben, como se aprecia en la figura 16.

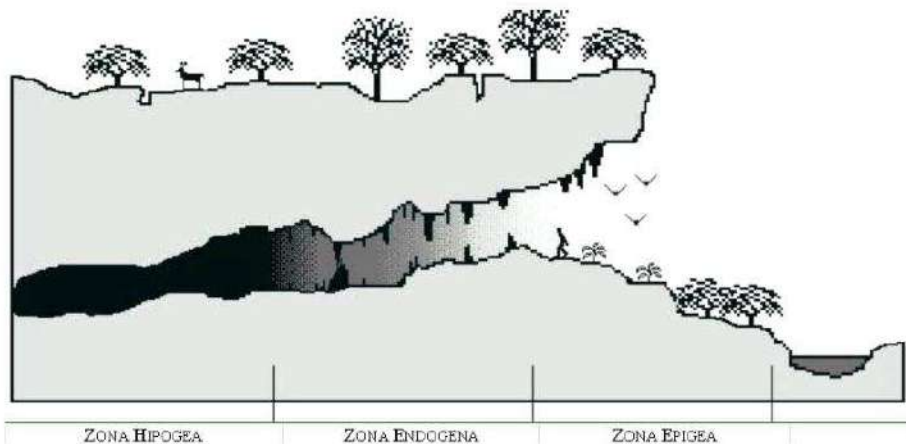


Fig. 16. Zonas subterráneas (Montero, 1993).

2.7 Hidrología: cuerpos de agua dinámicos y estancados

México tiene pocos ríos importantes, y la mayoría no son navegables (fig. 18). La red hidrográfica (fig. 17) consta de dos vertientes: la atlántica con 46 ríos, de ellos destacan el Bravo (el más largo del país, con 2,800 km), el Pánuco, el Papaloapan, el Coatzacoalcos, el Usumacinta, el Grijalva y el Río Hondo; En la vertiente del Pacífico existen alrededor de 100 ríos, los más caudalosos son: el Colorado, el Sonora, el Yaqui, el Fuerte, el Sistema Lerma-Santiago y el Balsas. La vertiente interior está formada por grandes cuencas cerradas, de ellas el sistema más importante es el Nazas-Aguanaval.

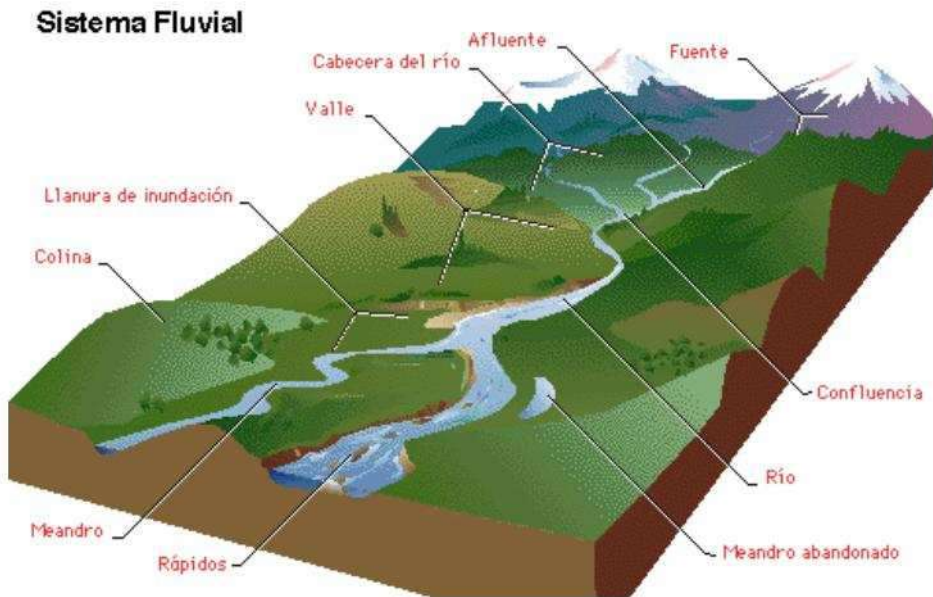


Fig. 17. Sistema fluvial. Microsoft.

En la región del Eje Neovolcánico Transversal existen diversos lagos, como el de Chapala (1,685 km²) el mayor del país, aunque también destacan las lagunas costeras por ambos litorales.

La longitud de nuestro litoral es de aproximadamente 9,000 km, aproximadamente 6,000 km pertenecen al Pacífico. Las costas del Golfo de México son bajas y arenosas, mientras que las del océano Pacífico son altas y escarpadas.

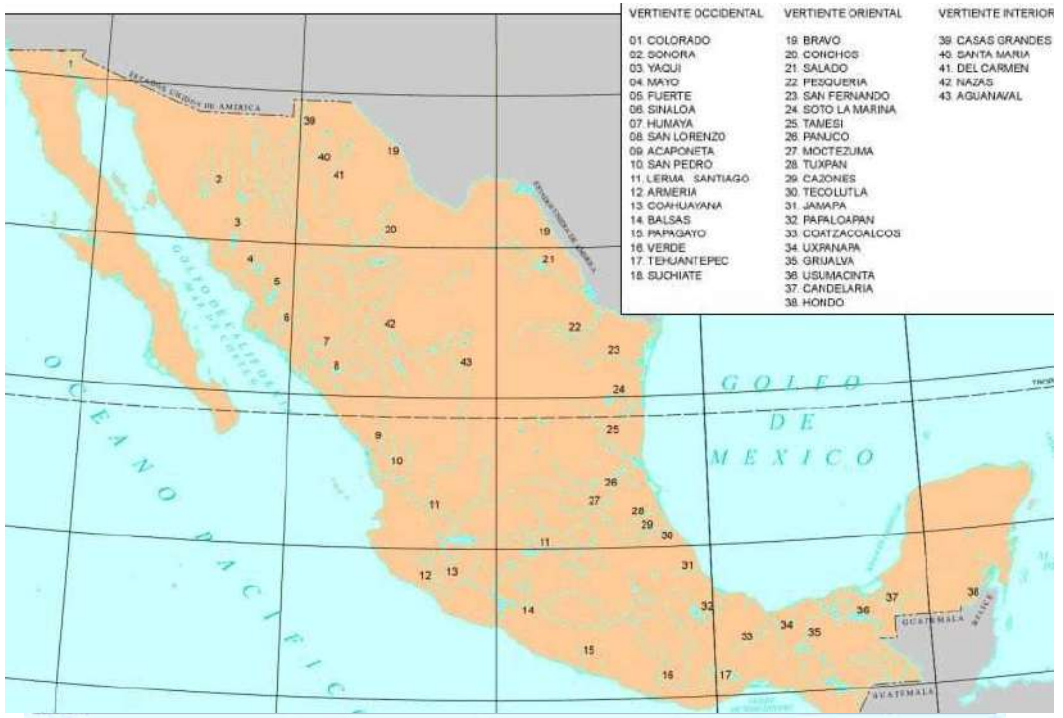


Fig. 18. Principales ríos. INEGI.

Vertiente Occidental

- 01. Colorado
- 02. Sonora
- 03. Yaqui
- 04. Mayo
- 05. Fuerte
- 06. Sinaloa
- 07. Humaya
- 08. San Lorenzo
- 09. Acaponeta
- 10. San Pedro
- 11. Lerma Santiago
- 12. Armería
- 13. Coahuayana
- 14. Balsas
- 15. Papagayo
- 16. Verde
- 17. Tehuantepec
- 18. Suchiate

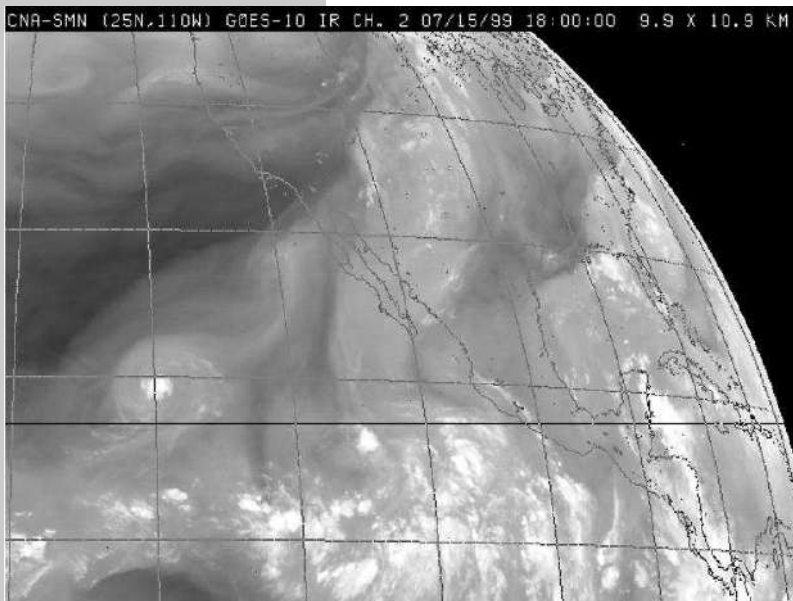
Vertiente Oriental

- 19. Bravo
- 20. Conchos
- 21. Salado
- 22. Pesquería
- 23. San Fernando
- 24. Soto la Marina
- 25. Tamesi
- 26. Pánuco
- 27. Moctezuma
- 28. Tuxpan
- 29. Cazones
- 30. Tecolutla
- 31. Jamapa
- 32. Papaloapan
- 33. Coatzacoalcos
- 34. Uxpanapa
- 35. Grijalva
- 36. Usumacinta
- 37. Candelaria
- 38. Hondo

Vertiente Interior

- 39. Casas Grandes
- 40. Santa María
- 41. Del Carmen
- 42. Nazas
- 43. Aguanaval

El Medio Ambiente



Comisión Nacional del Agua,
Servicio Meteorológico Nacional

3. MEDIO AMBIENTE

3.1 Clima ¹⁷

México está dividido en dos zonas climáticas por el Trópico de Cáncer: al norte un clima seco, estepario y desértico, excepto en las cordilleras; y al sur una zona tórrida tropical lluviosa (fig. 19).

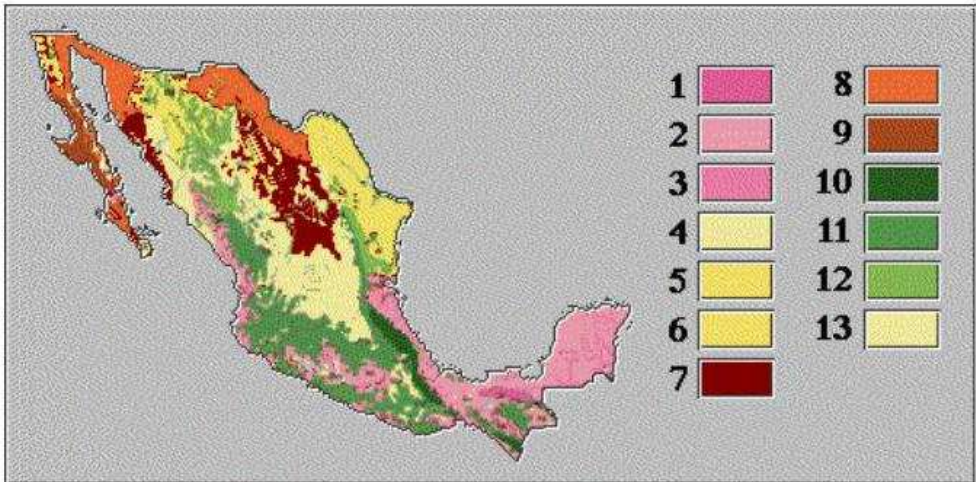


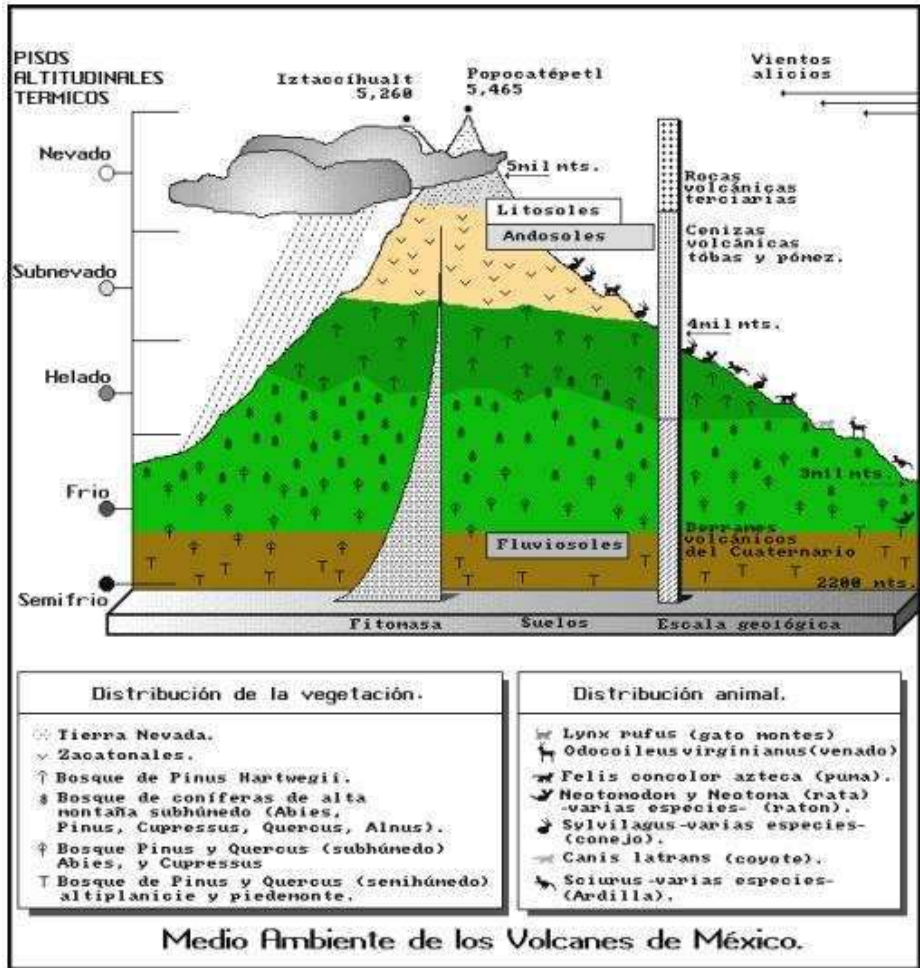
Fig. 19. Climatología.

1. Cálido húmedo. Lluvias todo el año.
2. Cálido húmedo. Lluvias todo el año, con inviernos menos lluviosos.
3. Cálido subhúmedo. Lluvias en verano.
4. Estepario. Lluvias en verano.
5. Estepario. Lluvias poco abundantes en todas las estaciones.
6. Estepario. Lluvias en invierno.
7. Desértico. Lluvias en verano.
8. Desértico. Lluvias poco abundantes en todas las estaciones.
9. Desértico. Lluvias en invierno.
10. Templado húmedo. Lluvias todo el año.
11. Templado húmedo. Lluvias en verano.
12. Templado subhúmedo. Lluvias en todas las estaciones.
13. Templado húmedo. Lluvias en invierno.

El clima varía en función de la altitud, por lo tanto se distinguen tres variables climáticas: 1. La llamada Tierra Caliente comprende las bajas llanuras costeras que se extienden desde el nivel del mar hasta unos 900 m de altitud, el clima en esta zona es extremadamente húmedo, con temperaturas que oscilan entre 16 y 49 °C;

¹⁷ Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

2. La Tierra Templada se extiende desde los 900 m hasta 1,800 m aproximadamente, con temperaturas medias entre 17 y 21°C; y 3. Por último, la Tierra Fría se extiende desde los 1,800 m y hasta los 2,750 m de altitud. La temperatura media oscila entre 15 y 17 °C. Por arriba de esta cota, de manera excepcional la alta montaña presenta características propias que se clasifican según los términos de los Pisos Altitudinales Térmicos (fig. 20).



| Altitud m/ nm | Piso altitudinal térmico | Temperatura media anual | Días con heladas al año | Precipitación media anual |
|---------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 5,742 - 4,800 | Nevado | -3°C | 365 | Sin datos |
| 4,800 - 4,000 | Subnevado | 1°C | 330 a 350 | Sin datos |
| 4,000 - 3,300 | Helado | 5°C | 195 a 320 | 1,800 mm |
| 3,300 - 2,700 | Frío | 9°C | 115 a 200 | 1,700 mm |
| 2,700 - 2,400 | Semifrío | 13°C | 65 a 120 | 1,600 mm |

Fig. 20. Pisos altitudinales térmicos en la alta montaña mexicana (Montero, 1999).

La temporada de lluvias dura de mayo a octubre. Aunque algunas regiones del sur de México reciben entre unos 990 y 3,000 mm de lluvia al año, la mayor parte de México es mucho más seca. La media anual de precipitaciones es inferior a 635 mm en la Tierra Templada, de 460 mm en la Tierra Fría y de 250 milímetros en el semiárido norte.

La situación intertropical de la mitad sur del país determinada por el Trópico de Cáncer, y su proximidad a una y otra de las dos mayores masas de agua del planeta, los océanos Pacífico y Atlántico condicionan poderosamente los climas de México. Así, entre junio y noviembre predominan corrientes aéreas atlánticas, mientras que durante el resto del año son las corrientes occidentales y septentrionales las que, con sus lloviznas, olas de frío y vientos del norte, se adueñan de la mayor parte del territorio.

3.1.1 Nubosidad

La observación de las nubes, grandes o pequeñas, es importante porque suelen indicar cambios en el clima. Las nubes se forman del vapor de agua que se evapora de la superficie de mares, lagos y ríos. También los vegetales desprenden vapor de agua, por ejemplo, un maizal de media hectárea puede desprender más de 1,000 m³ en una temporada. Cada día se escapan de la tierra millones de toneladas de vapor de agua. Las nubes se forman al enfriarse y condensarse el vapor de agua. En un principio son microscópicas. Dependiendo de la temperatura, estas gotas que el viento arrastra pueden volverse a evaporar, elevarse y congelarse formando diminutos cristales de hielo, o chocar entre ellas y unirse en gotas mayores que pueden precipitarse en forma de lluvia o de aguanieve.

Hay tres tipos fundamentales de nubes: cirros (delgadas), cúmulos (amontonadas)

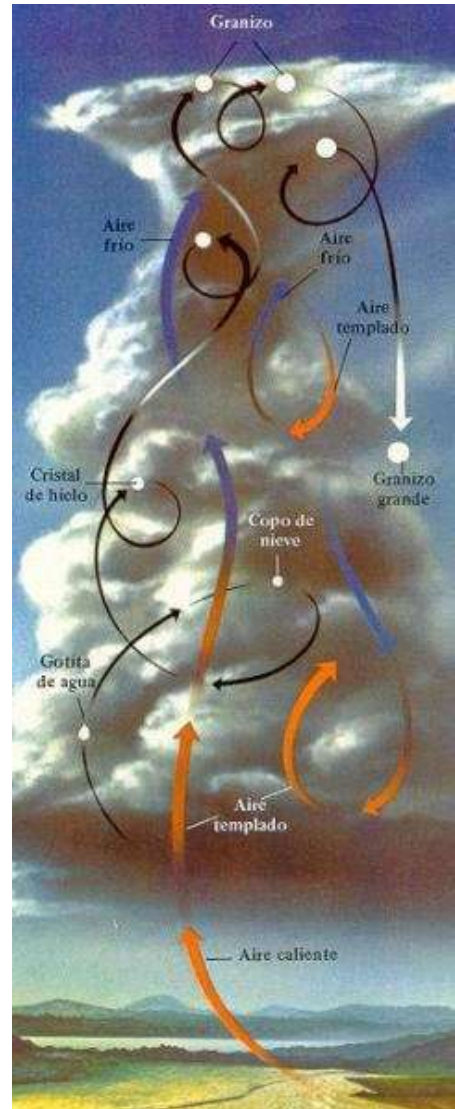


Fig. 21. Formación de la lluvia y el granizo (SRD, 1977).

y estratos (en capas). El término nimbo se refiere a las nubes de lluvia, y el prefijo alto a la región de altitud media de la atmósfera (fig. 22) Como las nubes están siempre en movimiento, forman combinaciones distintas, por eso cuando se mira al cielo se ven superpuestas las nubes en formas diversas. Las nubes se clasifican también por la altitud a que se encuentran: alta, media o baja.¹⁸

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>Nubes altas.</i> A más de 6,000 m de altitud tienden a ser delgadas, pues en esa altura suele haber poco vapor de agua.</p> | <p>1. Cirros (rizosos)</p> <p>2. Cirrocúmulos (rizosos, amontonados)</p> | <p>Los cirros son nubes an- gostas y horizontales for- madas por cristales de hielo.</p> |
| <p><i>Nubes de altitud media.</i> Entre 2,000 y 6,000 m de altitud, cambian de forma y color a medida que se desplazan.</p> | <p>3. Altoestratos (en capas)</p> <p>4. Altocúmulos (amontonados)</p> | <p>Altoestratos, tiene forma de bandas muy largas, anuncian lluvias ligeras.</p> |
| <p><i>Nubes bajas.</i> Desde el suelo hasta 2,000 m de altitud. Son las nubes más frecuentes.</p> | <p>6. Cúmulos (amontonados)</p> <p>7. Nimboestratos nubes oscuras de lluvia; en capas)</p> <p>8. Estratos (en capas)</p> | <p>Los cúmulos parecen de algodón. Buen tiempo mien- tras no se acumulan.</p> <p>Los cúmulonimbos tiene cabezas ayuncadas y base rugosa. Son indicio de tormenta.</p> <p>Los nimboestratos son capas onduladas y oscuras de nubes que producen lluvias.</p> <p>Los estratos son nubes bajas que nunca tocan la tierra, pronostican llovizna.</p> |

Fig. 22. Nubosidad.¹⁹

¹⁸ "Al encuentro de la naturaleza", en: *Selecciones de Reader's Digest*, (1977), p. 233 y ss.

¹⁹ *Ibidem*, op. cit.

3.1.2 Precipitación

Las precipitaciones se producen cuando el vapor de agua contenido en la atmósfera se condensa y cae en forma de lluvia, nieve, aguanieve o granizo (fig. 23), e incluso, las denominadas precipitaciones ocultas como el rocío y la escarcha.

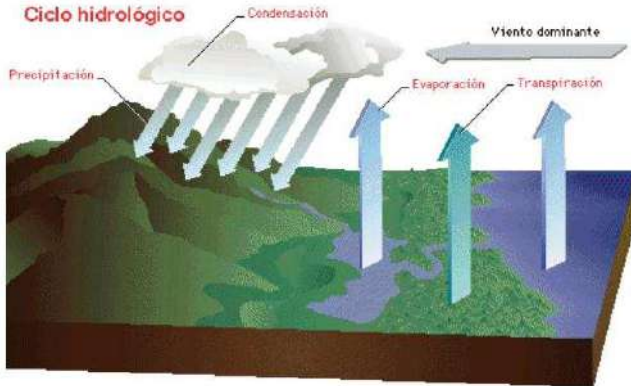


Fig. 23. Ciclo hidrológico. Microsoft.

La variedad de climas determina también una variedad en la precipitación, así en la figura 24 observamos la distribución pluviométrica de la República Mexicana.

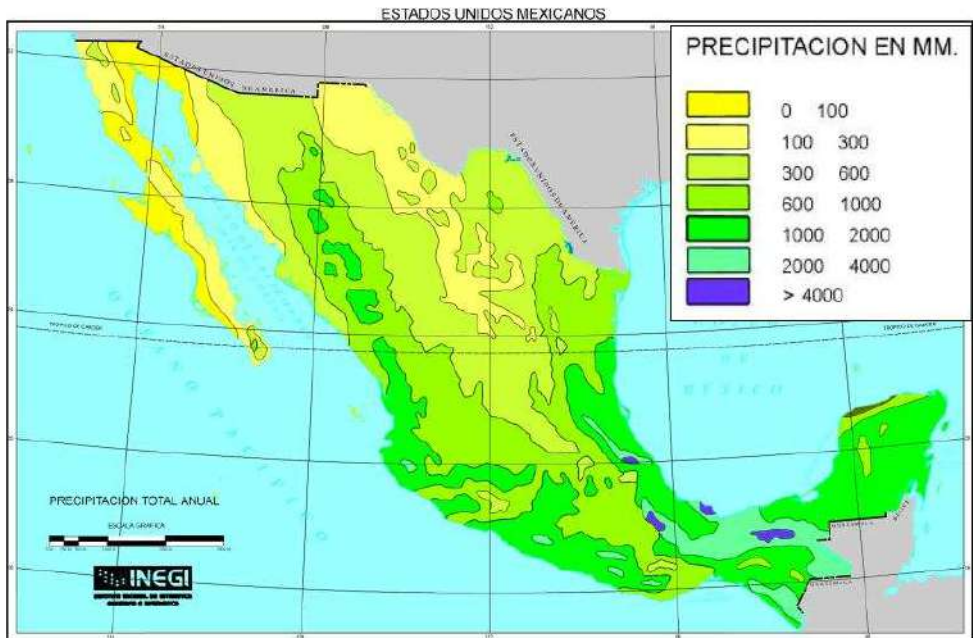


Fig. 24 Precipitación anual.

3.1.3 Temperatura

La temperatura es el estado del aire atmosférico desde el punto de vista de la mayor o menor cantidad de calor que posee; el frío se define, físicamente, como ausencia de calor. Es, junto con las precipitaciones, el elemento más importante en la caracterización de los climas.

Por su parte, la humedad es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. La humedad relativa se expresa como el porcentaje de la cantidad total de vapor de agua que el aire podría contener a una temperatura concreta. Las variaciones térmicas en la nación según la media anual se observan en la figura 25.

Para convertir °F a °C. Reste al valor 32, de grados Fahrenheit, el resultado divídalo entre 5, luego multiplíquelo por 9, y así obtendrá el valor en Centígrados.

Para convertir °C a °F. El valor en Centígrados multiplíquelo por 9, luego divídalo entre 5, finalmente agregue 32, así obtendrá el valor en grados Fahrenheit.



Fig. 25. Temperatura media anual.

3.1.4 Vientos

Los vientos son producidos tanto por diferencias de temperatura y de presión como por la rotación terrestre, para clasificarlos se utilizan los valores de Beaufort (tabla 2). Los vientos de valles y montañas también varían en el transcurso del día. Las laderas de las montañas expuestas al sol se calientan más rápidamente que los valles, provocando brisas ascendentes a las cimas; por la noche el aire frío baja de nuevo al valle, un cambio en esta conducta se considera entre los montañistas un pronóstico de mal tiempo. Todos los vientos de montaña siguen el mismo principio. A medida que el aire caliente se eleva por una ladera se enfría y pierde humedad. El aire seco que desciende por el lado opuesto cobra impulso y se calienta.

Los vientos de mayor velocidad registrados son en los tornados, alcanzan los 500 km/h .

Tabla 2. Escala de Beaufort ²⁰

| Número de Beaufort | Descripción del mar | Velocidad del viento km/h | Descripción del viento |
|--------------------|--|------------------------------------|------------------------|
| 0 | Mar como espejo. | 0-2 | Calma. |
| 1 | Rizos sin crestas espumosas. | 2-6 | Ventolina. |
| 2 | Pequeñas ondas; crestas cristalinas que no rompen. | 7-11 | Brisa débil. |
| 3 | Empiezan a romper las crestas; algo de espuma. | 12-19 | Brisa ligera. |
| 4 | Olas pequeñas; frecuentes crestas de espuma. | 20-30 | Brisa moderada. |
| 5 | Olas moderadas orladas de espuma; salpican. | 31-39 | Brisa fresca. |
| 6 | Olas grandes, mucha espuma; más salpicado. | 40-50 | Brisa fuerte. |
| 7 | El mar se encrespa, el viento arranca espuma. | 51-62 | Viento fuerte. |
| 8 | Olas moderadamente altas; la espuma vuela en penachos. | 63-74 | Viento duro. |
| 9 | Olas altas que empiezan a encoracarse. | 75-87 | Viento muy duro. |
| 10 | Olas muy altas con crestas colgantes. | 88-102 | Temporal. |
| 11 | Olas altísimas; visibilidad reducida. | 103-117 | Borrasca. |
| 12 | Mar completamente blanco de espuma; visibilidad nula. | 118-131 | Huracán. |

3.1.5 Pronóstico del tiempo ²¹

La predicción meteorológica, a pesar de la aplicación de la moderna tecnología, no ofrece seguridad absoluta. Su anticipación con un alto porcentaje de éxito no va más allá de uno o dos días, y para predicciones a más largo plazo el margen de error aumenta considerablemente. Los partes meteorológicos nacionales más confiables que podemos consultar²² por *internet* corresponden a la Comisión Nacional del Agua en la dirección: <http://www.cna.gob.mx/boletin/hmbole.html> para estancias más prolongadas nos hemos de guiar por nuestros

²⁰ "Al encuentro de la naturaleza", en: *Selecciones de Reader's Digest*, (1977), p. 109.

²¹ Este apartado es una adaptación de *Prevención, seguridad y autorrescate*, de Máximo Murcia, pp. 16-20.

²² Si no se tiene acceso por *internet* puede recurrir al boletín meteorológico llamando al Comité Nacional Socorros para Casos de Desastre al teléfono 53 95 58 92 en México, D.F.

propios conocimientos, auxiliados por instrumentos como el barómetro o una estación climática portátil (fig. 26).



Fig. 26. Estación climática portátil.

El barómetro es el instrumento utilizado para medir la presión atmosférica, es decir, el peso de la atmósfera sobre un punto en concreto. Para la observación y predicción meteorológica hay que considerar dos parámetros:

1. Subida o bajada de la presión.
2. Velocidad con la que se producen estas variaciones.

El altímetro a su vez, es en esencia un barómetro al que se le aplica una escala de altitudes, teniendo en cuenta que la presión atmosférica disminuye lógicamente con la altura. El altímetro entonces marcará de forma inversa al barómetro: una subida de presión se reflejará en una bajada de altitud y una bajada de presión en una subida en altitud.

El altímetro es en definitiva un instrumento muy útil para cualquier actividad agreste, hoy en día existen altímetros-barómetros digitales en relojes de pulso asequibles y de gran precisión. De una manera general, la llegada de un frente nublado coincide con una bajada de la presión atmosférica y una subida de ésta con el final de la perturbación. Un descenso del barómetro (o subida del altímetro) con buen tiempo anuncia empeoramiento y una subida (o bajada del altímetro) con mal tiempo, es síntoma de mejoría. A continuación unas indicaciones para interpretar los cambios indicados por el barómetro.

- La bajada súbita (en pocas horas), aunque sea débil, indica una perturbación próxima de corta duración (tormenta). Si el descenso es considerable presagia una tempestad.
- La bajada lenta, regular y pronunciada del barómetro (a lo largo de un día o más) indica un periodo largo de mal tiempo, siendo tanto más acentuada la perturbación cuanto mayor sea el descenso (temporal).
- Un alza brusca con bajas temperaturas, es presagio de buen tiempo. Si la subida es considerable y prolongada se puede contar con varios días de buen tiempo.
- En el llano, en los días de calma del verano, el barómetro baja uno o dos milibares al mediodía y sube al atardecer. En montaña, por el contrario, con tiempo estable, el barómetro sube un par de milibares al mediodía y si se registra lo contrario es señal de perturbaciones en perspectiva.

Otro indicio muy significativo a considerar junto con la observación del barómetro, es el cambio de dirección del viento. Cuando la dirección del viento cambia en el sentido de las agujas del reloj y el barómetro sube, es señal de buen tiempo. Cuando cambia en sentido contrario y desciende el barómetro, es signo de mal tiempo.

A falta de boletines fiables, recomendamos la atenta observación de los indicios naturales:

Signos de buen tiempo

- Cielo ligeramente rosáceo al amanecer, el disco solar límpido y brillante y nieblas matinales en el fondo de los valles.
- Durante el día, con el cielo despejado y tiempo cálido y seco, la visibilidad suele verse empañada a causa de una bruma ligera en el ambiente.
- La brisa del valle empieza a soplar hacia las nueve o las diez de la mañana y adquiere su mayor fuerza al mediodía. Sobre las pendientes de las montañas, a alturas similares, es frecuente la formación de cúmulos que se elevan después del mediodía cubriendo las cumbres y desaparecen al atardecer.
- En el ocaso del día el cielo está claro y presenta un colorido amarillo rojizo con el horizonte despejado. Después de un intervalo de calma, la brisa de montaña reemplaza a la del valle.
- La noche refresca notablemente originando rocío o escarcha, según la estación. La noche de luna brillante o muy estrellada puede pronosticar helada. Si se distinguen relativamente pocas estrellas pero con fuerte centelleo, y no aparece ningún halo alrededor de la luna, no serán de esperar variaciones.
- La formación y persistencia de las nieblas indican predominio de las altas presiones y es signo de estabilidad atmosférica.

Signos anunciadores de cambio de tiempo

- Si con buen tiempo cruzan el cielo nubes a distintas alturas, se acerca un frente, lo que presagia mal tiempo.
- Otro indicio muy significativo es el cambio de dirección del viento dominante en altura, pues indica el curso que siguen las masas de aire, señala la aproximación de borrascas.
- Las trazas de los aviones nos ayudan a saber el nivel de humedad en la atmósfera en las capas altas. Si los aviones no dejan estela el buen tiempo durará todo el día y puede que persista. La traza blanca y cuanto más abierta peor, puede indicar un empeoramiento en las próximas horas.
- Una puesta de sol en un cielo amarillo pálido anuncia lluvia.
- La visibilidad raramente es buena con buen tiempo, a causa del estancamiento del polvo atmosférico en las capas de aire próximas al suelo (“bruma seca”) o de la desviación irregular de los rayos luminosos por las capas desigualmente calentadas (“bruma de calor”). A la inversa, la visibilidad anormalmente buena habrá de ser interpretada como mal indicio. Salvo inmediatamente después de la lluvia, cuando la atmósfera se encuentra limpia, fresca y homogénea; una visibilidad excesiva denota la presencia de humedad elevada, que impregna el polvillo y le

hace caer por su peso; o bien es señal de que se producen corrientes convectivas que elevan el polvo a gran altura. En cualquiera de estos casos existirá una amenaza de cambio de tiempo o de tormenta.

- Un sol pálido al amanecer, el cielo blanco lechoso, el halo y sus fenómenos secundarios alrededor del sol y de la luna, denuncian la presencia de un velo de cirroestratos en vanguardia de una perturbación. Anuncian lluvias con anticipación de veinticuatro a cuarenta y ocho horas, salvo que la perturbación sea local o muy violenta.
- La superficie mate de los lagos, estanques y remansos de agua también es augurio de mal tiempo.

Para interpretar acertadamente los signos de cambio con relación a la dirección de los vientos, hay que tener en cuenta que en la montaña existen causas modificadoras de su dirección como la acción directriz de los valles, la dinámica de las crestas, la combinación de las brisas del valle y de los vientos de altura. Para relacionarlos con las perturbaciones atmosféricas se hace preciso conocer las características locales que presentan y el tipo de tiempo que comportan.

3.2 Diversidad ecológica: flora y fauna

México presenta gran variedad de vegetación y fauna, en él pueden encontrarse extensiones territoriales donde casi no se presenta vegetación, como sucede en las partes más áridas de los desiertos o cerca de las nieves perpetuas. En contraste, existen zonas como la Selva Lacandona, en el estado de Chiapas, que constituye uno de los ecosistemas más importantes y representativos del trópico húmedo; su flora es rica en especies, destacando los árboles de maderas preciosas como la caoba y el cedro rojo; también constituye el hábitat de un gran número de especies animales.

En plantas, México ocupa el cuarto lugar con 25,000 especies registradas, de las 250,000 que existen en el ámbito mundial, y se calcula que hay 30,000 más aún no descritas dentro del territorio nacional, lo cual lo colocaría en segundo lugar en el mundo. La superficie forestal del país comprende el 73.3% de su territorio.

La mayor diversidad y cantidad de especies animales y vegetales se presentan bajo las aguas, en el mar. Un porcentaje menor corresponde a las especies de tierra y aire. Respecto a la fauna que habita en el país, México ocupa importantes lugares en el mundo, tiene el primer lugar en reptiles, con 717 especies de las 6,300 clasificadas, de las cuales 574 son propias del país; se ubica en el segundo lugar en diversidad de mamíferos, al contar con 449 de las 4,170 especies existentes; en anfibios ocupa el cuarto lugar, con 282 de las 4,184 especies que se han detectado, y en aves ocupa el decimosegundo lugar con 1,150 de las 9,198 clases.

3.2.1 Región neártica

Características: Abarca la mayor parte de norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país.

Principales ecosistemas: Matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados, en el centro y norte de México.

Algunas especies características: Oso negro (*Ursus americanus*), tejón de norteamérica (*Taxidea taxus*), lince (*Lynx spp.*), lobo (*Canis lupus*), venado cola negra o bura (*Odocoileus hemionus*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), berrendo (*Antilocapra americana*), rata canguro (*Dipodomys spp.*), perro de la pradera (*Geomys spp.*), correccaminos (*Geococcyx spp.*), y camaleón o tepayatzin (*Phrynosoma spp.*).

3.2.2 Región neotropical

Características: Comprende las tierras bajas cálidas húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de las sierras de Chiapas y la Sierra Madre del Sur. Abarca también todo el Caribe, Centro y Sudamérica.

Principales ecosistemas: Selvas altas y medianas (fig. 27), selvas bajas o bosques y matorrales asociados. Bosques de niebla o mésofilos. Bosques templados y matorrales asociados del sur del país. Ecosistemas costeros tropicales y vegetación sabanoide.

Algunas especies características: Jaguar (*Felis onca*), ocelote (*Felis pardalis*), coatí (*Nasua nasua*), tapir (*Tapirus bairdii*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), sarahuato (*Aloutta spp.*), vampiro (*Desmodus rotundus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasyopus novencintus*), tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginianus*), chachalaca (*Hortalis vetula*), tucán (*Rhynchostictus suifuratis*), Iguana (*Iguana iguana*),

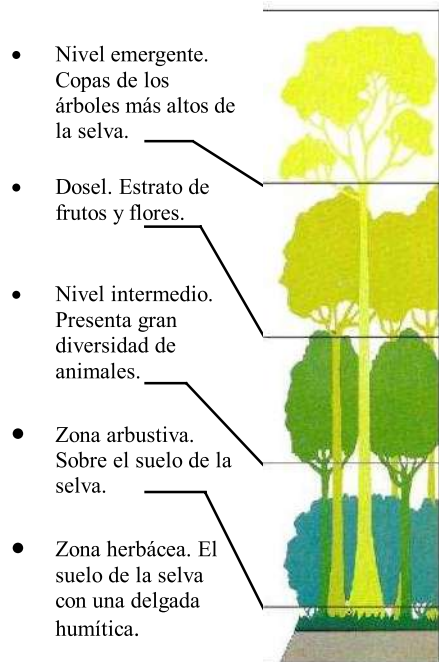


Fig. 27. Distribución de la selva alta (SRD, 1977).

garrobo (*Ctenosaura spp.*), y boa (*Constrictor constrictor*). La variedad de los ecosistemas y su fauna para su comprensión se congregan en el mapa de la figura 28.



Fig. 28. Ecosistemas en México.

3.3 Cuidados ambientales

La naturaleza agreste comprende áreas que, como consecuencia de sus condiciones ecológicas, reacciona muy prontamente frente a la acción de la mano del hombre, el equilibrio muy inestable de estas formaciones puede ser alterado rápidamente; en tal caso se ponen en movimiento procesos que traen como consecuencia daños irreparables al ecosistema y que no pueden ser regenerados incluso durante fases ambientales favorables.

La belleza de los territorios agrestes ha despertado que muchos de estos parajes sean visitados, y en ocasiones sean objeto del vandalismo, es así como multitud de paisajes son alterados por el *graffiti* que mancha con nombres y fechas las rocas y árboles. Esa conducta la tenemos estrictamente prohibida, al igual que la captura de especies animales, o la colecta de vegetales, fósiles y minerales en la costumbre de llevarse a casa un “recuerdito”. La simple visita a la naturaleza es ya un caso de alteración ecológica, por ejemplo, el simple toque con las manos de las estalactitas o cualquier formación subterránea es ya una alteración, pues la grasa de la piel afecta el desarrollo de la formación. La grasa de la mano hace que el agua sobre la estalactita no escurra por el cause original.

En múltiples ocasiones, la contaminación es provocada de manera inconsciente por las áreas rurales donde la crisis ecológica se manifiesta en la continua destrucción de los ecosistemas. Ahí donde los mecanismos de la concentración y acumulación del capitalismo deterioran y finalmente hacen desaparecer a las pequeñas comunidades campesinas e indígenas al alterar los recursos básicos y su propio modo de producción. No obstante la producción puede ser válida solamente a partir de una estrategia de desarrollo rural en armonía con los ecosistemas desde un análisis basado en la Ecología Humana. Si bien, toda producción es apropiación de la naturaleza; una apropiación moderada y planificada puede garantizar recursos económicos favorables para las poblaciones circunvecinas a los medios agrestes sin representar alteraciones peligrosas para el ecosistema.

El peligro de un turismo y excursionismo mal entendido con actos de vandalismo tan evidentes en zonas arqueológicas, museos o lugares públicos son un ejemplo de lo que debemos evitar. En suma, en la Cruz Roja resumimos el cuidado ecológico al concepto del siguiente anuncio (fig. 29).

BIENVENIDO

A la naturaleza le tomó miles de años conformar este paisaje, pero una persona lo puede destruir en minutos.

Por favor no captures, rompas, pintes o maltrates nada de este ecosistema.

RECUERDA

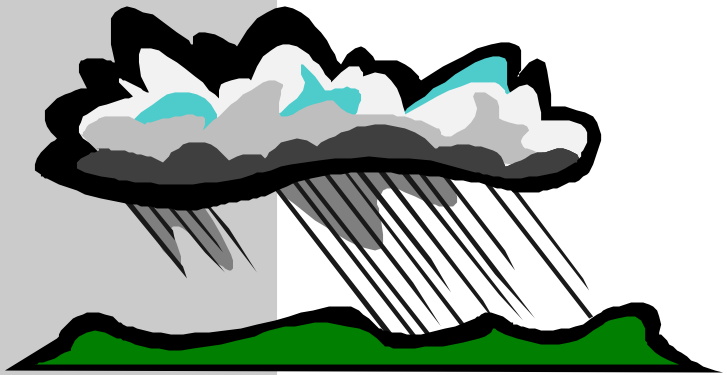
No tomar nada más que fotos



y no dejar nada más que huellas



Factores de Riesgo en la Naturaleza



Desastres naturales
en medios agrestes

4 FACTORES DE RIESGO EN LA NATURALEZA

4.1 Introducción: Los riesgos de la naturaleza

La naturaleza en ocasiones nos es hostil. Para algunos antropólogos, la historia de la civilización, no es ni más ni menos, que la respuesta que el hombre enfrenta a esa hostilidad. El control de la naturaleza nos ha permitido pasar de simples animales a humanos. Sin embargo, aún estamos sujetos a las contingencias del medio ambiente y tenemos que estar atentos a esas circunstancias que pueden disminuir nuestros beneficios.

4.2 Zonas de riesgo

Las vastas dimensiones del territorio nacional y la diversidad geomorfológica y climática promueven diversas regiones que consideramos de riesgo.

4.2.1 En las costas

En México, la temporada de ciclones en el Pacífico comienza el 15 de mayo y en Atlántico los huracanes del 1 de junio y terminan el 30 de noviembre. En promedio anualmente se presentan 23 ciclones, de los cuales 14 tiene su origen en el Pacífico y 9 en el Atlántico (fig. 30).



Fig. 30. Zona de ciclones. Microsoft.

Los ciclones tropicales son perturbaciones atmosféricas constituidas por un área de presión más baja que las circundantes, que se traslada generalmente a gran velocidad, y alrededor de la cual giran fuertes vientos en sentido contrario al de las agujas de un reloj en el hemisferio norte. Son fenómenos naturales que se originan y desarrollan en el mares de aguas cálidas y templadas, con nubes tempestuosas, fuertes vientos y lluvias abundantes. El ojo del huracán crea una calma que puede durar hasta una hora y después vuelve la fuerza destructora con vientos en sentido contrario. Según la velocidad de los vientos este fenómeno se clasifica en:

- *Depresión tropical*, los vientos alcanzan 62 km/h
- *Tormenta tropical*, los vientos máximos constantes se encuentran entre 62 y 118 km/h
- *Huracán*²³, cuando sus vientos exceden de 118 km/h

Según la trayectoria de un meteoro podremos considerar cuadrantes de riesgo diferentes (fig. 31).

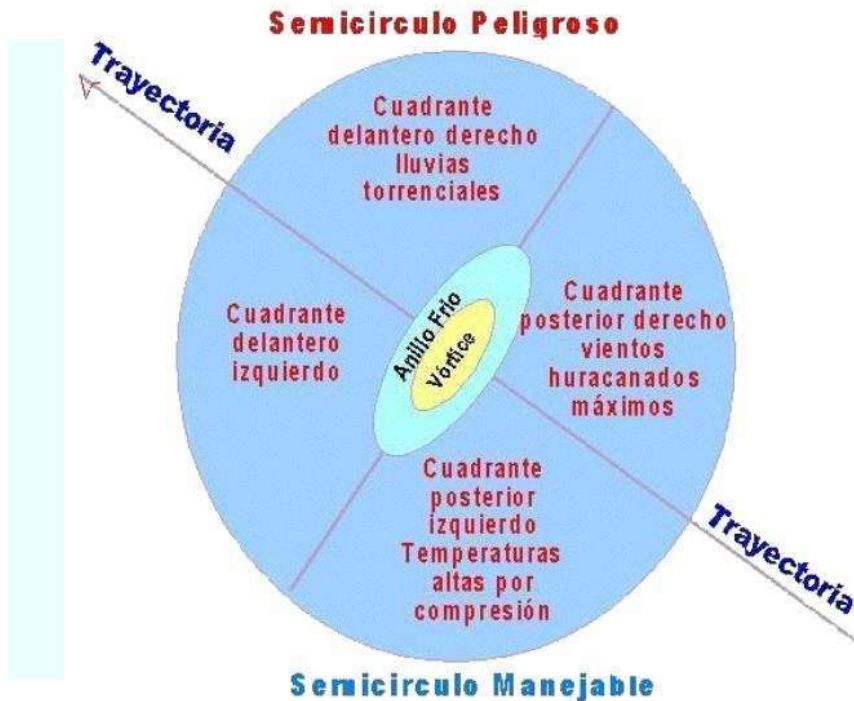


Fig. 31. Cuadrantes de riesgo en ciclón. CENAPRED.

²³ El término huracán es sinónimo de ciclón. Se prefiere decir huracán a las perturbaciones en los mares del Caribe y costas Atlánticas, ya que el término procede del taíno antillano *huracán*

4.2.1.1 Escala Saffir–Simpson

Desarrollada a principios de la década de 1970 por el ingeniero Herber Saffir y el director del Centro Nacional del Huracanes, Robert Simpson, corresponde a una escala que indica los daños potenciales que puede provocar un huracán, teniendo en cuenta la presión mínima, los vientos y la marea de tormenta causada por el sistema.

Los daños asociados a las categorías son los siguientes.

Categoría 1. Daños mínimos: vientos de 118 a 152 km/h (74 a 95 millas por hora o 64 a 82 nudos). Presión barométrica mínima, igual o superior a 980 milibares (735.0 mm de mercurio). Daños principalmente en árboles, arbustos y casas endebles que no hayan sido previamente aseguradas. Daños ligeros a otras estructuras. Destrucción parcial o total de algunos letreros y anuncios pobremente instalados. Marejadas de 1.32 m a 1.65 m sobre lo normal. Caminos y carreteras en costas bajas, inundadas. Daños menores a los muelles y atracaderos. Las embarcaciones menores rompen sus amarras en áreas expuestas.

Categoría 2. Daños moderados: vientos de 153 a 178 km/h (96 a 110 millas por hora o 83 a 96 nudos). Presión barométrica de 965 a 979 milibares (724.0 mm a 734.0 mm de mercurio). Daños considerables en árboles y arbustos, algunos derribados. Grandes daños a casas endebles en área expuestas. Extensos daños a letreros y anuncios. Destrucción parcial de algunos techos, puertas y ventanas. Pocos daños a estructuras y edificios. Marejadas de 1.98 m a 2.64 m sobre lo normal. Carreteras y caminos inundados cerca de las costas. Las rutas de escape en terrenos bajos se interrumpen de dos a cuatro horas antes de la llegada del centro del huracán. Daños considerables a muelles y atracaderos. Las marinas se inundan. Las embarcaciones menores rompen amarras en áreas abiertas. Se requiere la evacuación de residentes de terrenos bajos en áreas costeras.

Categoría 3. Daños extensos: vientos de 179 a 209 km/h (111 a 130 millas por hora o 96 a 113 nudos). Presión barométrica mínima de 945 a 964 milibares (709.0 mm a 723.0 mm de mercurio). Muchas ramas de los árboles son arrancadas. Grandes árboles son derribados. Anuncios y letreros que no estén sólidamente instalados son llevados por el viento. Algunos daños a los techos de edificios y también a puertas y ventanas. Algunos daños a las estructuras de los edificios pequeños. Casas endebles destruidas. Marejadas de 2.97 m a 3.96 m sobre lo normal, inundando extensas áreas de zonas costeras con amplia destrucción de edificios que se encuentren cerca del litoral. Las grandes estructuras cerca de las costas son seriamente dañadas por el embate de las olas y escombros flotantes. Las vías de escape en terrenos bajos se interrumpen de tres a cinco horas antes de la llegada del centro del huracán debido a la subida de las aguas. Los terrenos llanos de 1.65 m o menos sobre el nivel del mar son inundados por más de 13 kilómetros tierra adentro. Posiblemente se requiera la evacuación de todos los residentes de terrenos bajos a lo largo de las zonas costeras.

Categoría 4. Daños extremos: vientos de 211 a 250 km/h (131 a 155 millas por hora o 114 a 135 nudos). Presión barométrica mínima de 920 a 944 milibares (690.0 mm a 708.0 mm de mercurio). Árboles y arbustos son arrasados por el viento. Anuncios y letreros son arrancados o destruidos. Hay extensos daños en techos, puertas y ventanas. Se produce el colapso total de techos y algunas paredes en residencias pequeñas. La mayoría de las casas endebles son destruidas o seriamente dañadas. Se producen marejadas de 4.29 m a 5.94 sobre lo normal. Los terrenos llanos de 3.30 m o menos sobre el nivel del mar son inundados hasta 10 kilómetros tierra adentro. Hay grandes daños a los pisos bajos de las estructuras cerca de las costas debido al influjo de las inundaciones y el batir de las olas llevando escombros. Las rutas de escape son interrumpidas por la subida de las aguas de tres a cinco horas antes de la llegada del centro del huracán. Posiblemente se requiera la evacuación masiva de todos los residentes dentro de un área de unos 500 metros de la costa y también de terrenos bajos, hasta 3 kilómetros tierra adentro.

Categoría 5. Daños Catastróficos: vientos de más de 250 km/h (155 millas por hora o 135 nudos). Presión barométrica mínima por debajo de 920 milibares (690.0 mm de mercurio). Árboles y arbustos son totalmente arrasados por el viento, con muchos árboles grandes arrancados de raíz. Daños de gran consideración a los techos de los edificios. Los anuncios y letreros son arrancados, destruidos y llevados por el viento a considerable distancia, ocasionando a su vez más destrucción. Se produce el colapso total de techos y algunas paredes en residencias medianas. La mayoría de las casas endebles son destruidas o seriamente dañadas. Se producen marejadas superiores a 6.0 m sobre lo normal. Los terrenos llanos por arriba de 4.0 m o menos sobre el nivel del mar son inundados hasta 13 kilómetros tierra adentro. Hay grandes daños a los pisos bajos de las estructuras cerca de las costas debido al influjo de las inundaciones y el batir de las olas llevando escombros. Las rutas de escape son interrumpidas por la subida de las aguas por más de cinco horas antes de la llegada del centro del huracán. Se requiere de evacuación masiva de todos los residentes dentro de un área de un kilómetro de la costa y también de terrenos bajos, hasta 5 kilómetros tierra adentro.

4.2.2 En zonas sísmicas

En el apartado 2.2. Tectonismo, de este texto se ha expuesto una breve idea de lo que significan los terremotos. En este apartado simplemente presentamos un mapa (fig. 32) que nos muestra las regiones de mayor riesgo por su conformación geológica.

En la actualidad se reconocen tres clases generales de terremotos: tectónicos, volcánicos y artificiales. Los sismos (fig. 33) de la primera clase, son los más devastadores, además de que plantean dificultades especiales a los científicos que intentan predecirlos.

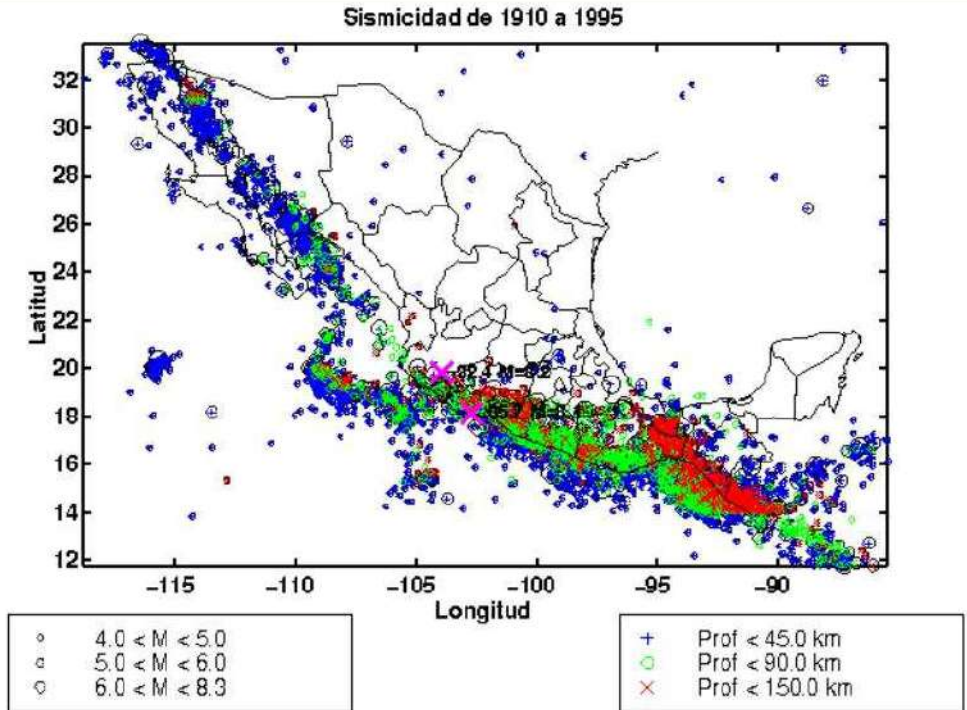


Fig. 32. Zonas sísmicas. CENAPRED.

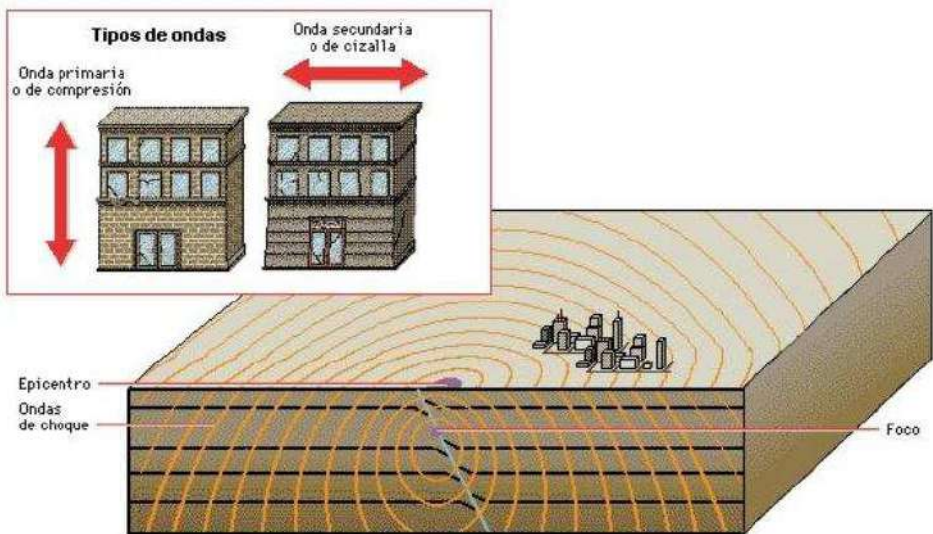


Fig. 33. Terremotos y ondas de choque. Microsoft.

Los terremotos se producen cuando se libera de forma súbita la presión o tensión almacenada entre secciones de roca de la corteza, causando temblores sobre la superficie terrestre. El lugar en el que las capas de roca se desplazan y disponen unas con relación a otras se llama foco, centro efectivo del terremoto. Justo encima del foco, un segundo lugar llamado epicentro señala el punto superficial donde la sacudida es más intensa. Las ondas de choque se propagan como ondulaciones desde el foco hasta el epicentro decreciendo en intensidad. Los tipos principales de ondas sísmicas son las ondas primarias (ondas P) y las de cizalla (ondas S). Las ondas P desplazan las partículas en la misma dirección que la onda (izquierda). Son detectadas primero porque son más rápidas que las S (derecha), que provocan vibraciones perpendiculares a la dirección de propagación.

Los causantes últimos de los terremotos de la tectónica de placas son las tensiones creadas por los movimientos de alrededor de doce placas, mayores y menores, que forman la corteza terrestre. La mayoría de los sismos tectónicos se producen en las fronteras de dichas placas, en zonas donde alguna de ellas se desliza sobre otra, como ocurre en la falla de San Andrés en California y México, o es subducida (se desliza bajo otra). Los sismos de las zonas de subducción son casi la mitad de los sucesos sísmicos destructivos y liberan el 75% de la energía sísmica.

De las dos clases de terremotos no tectónicos, los de origen volcánico son rara vez muy grandes o destructivos. Su interés principal radica en que suelen anunciar erupciones volcánicas. Estos sismos se originan cuando el magma asciende rellenando las cámaras inferiores de un volcán. Mientras que las laderas y la cima se dilatan y se inclinan, la ruptura de las rocas en tensión puede detectarse gracias a una multitud de pequeños temblores.

Los sismólogos han diseñado dos escalas (fig. 34) de medida para poder describir de forma cuantitativa los terremotos. Una es la escala de Richter –nombre del sismólogo estadounidense Charles Francis Richter– que mide la energía liberada en el foco de un sismo. Es una escala logarítmica con valores entre 1 y 9; un temblor de magnitud 7 es diez veces más fuerte que uno de magnitud 6, cien veces más que otro de magnitud 5, mil veces más que uno de magnitud 4 y de este modo en casos análogos. Se estima que al año se producen en el mundo unos 800 terremotos con magnitudes entre 5 y 6, unos 50,000 con magnitudes entre 3 y 4, y sólo 1 con magnitud entre 8 y 9. En teoría, la escala de Richter no tiene cota máxima, pero hasta 1979 se creía que el sismo más poderoso posible tendría magnitud 8.5. Sin embargo, desde entonces, los progresos en las técnicas de medidas sísmicas han permitido a los sismólogos redefinir la escala; hoy se considera 9.5 el límite práctico.

La otra escala, fue introducida a comienzos del siglo XX por el sismólogo italiano Giuseppe Mercalli, mide la intensidad de un temblor con gradaciones entre I y XII. Puesto que los efectos sísmicos de superficie disminuyen con la distancia desde el foco, la medida Mercalli depende de la posición del sismógrafo. Una intensidad I se define como la de un suceso percibido por pocos, mientras que se asigna una intensidad XII a los eventos catastróficos que provocan destrucción total. Los temblores con intensidades entre II y III son casi equivalentes a los de magnitud

| Escala de Mercalli | Escala de Richter |
|--|--|
| I. Casi nadie lo ha sentido. | 2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos. |
| II. Muy pocas personas lo han sentido. | |
| III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto. | 3,5 Sentido por mucha gente. |
| IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio. | |
| V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando. | |
| VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños. | 4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños. |
| VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto. | |
| VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban. | 6,0 Terremoto destructivo. |
| IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo. | |
| X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado. | 7,0 Terremoto importante. |
| XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo. | 8,0 Grandes terremotos. |
| XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean. | o más |

Fig. 34. Escalas sísmicas: Mercalli y Richter. Las escalas de Mercalli y Richter se utilizan para evaluar y comparar la intensidad de los terremotos. La escala de Richter mide la energía de un temblor en su centro, o foco, y la intensidad crece de forma exponencial de un número al siguiente. La escala de Mercalli es más subjetiva, puesto que la intensidad aparente de un terremoto depende de la distancia entre el centro y el observador. Varía desde I hasta XII, y describe y evalúa los terremotos más en función de las reacciones humanas y en observaciones que la escala de Richter, basada más en las matemáticas. Microsof.

entre 3 y 4 en la escala de Richter, mientras que los niveles XI y XII en la escala de Mercalli se pueden asociar a las magnitudes 8 y 9 en la escala de Richter.

4.2.3 En zonas volcánicas

En México, actualmente tenemos actividad en seis volcanes (fig. 35) de ellos los de mayor riesgo para la población son el Volcán de Colima y el Popocatepetl.

La zona de mayor riesgo en una región volcánica es justamente al pie de los volcanes, sobre todo en las áreas de drenaje por la que pueden bajar con más impulso durante una erupción las denominadas oleadas piroclásticas. Los piroclastos son fragmentos sólidos arrojados en una mezcla de gases y agua a altas temperaturas, las oleadas piroclásticas se originan al presentarse más gases que sólidos en una erupción. Una oleada piroclástica tiene la forma de un anillo que arrasa las laderas de un volcán pudiendo asumir velocidades de más de 100 km/h . Otro peligro son los derrames piroclásticos, comprenden una mezcla de gas, agua y piroclastos acompañada de fragmentos del edificio volcánico roto por la presión de la erupción, estos derrames producen avalanchas de material a alta temperatura que avanzan a velocidades de más de 100 km/h . Por último, los depósitos de ceniza causan un fuerte impacto en las zonas aledañas, ya que un estrato de 10 cm sobre el terreno pesa 100 kg por m^2 e incluso más si la ceniza está húmeda; la ceniza causa deterioro a las turbinas de las aeronaves y a los carburadores de los autos; las cenizas



Fig. 35. Volcanes activos en rojo y en azul con negro los extintos.

contienen flúor por lo tanto en grandes proporciones contaminan los campos agrícolas; por último y en el peor de los casos, tenemos la presencia de lahares, que son producto de la mezcla del material arrojado por el volcán, cenizas y agua que puede provenir de la lluvia, el deshielo de los glaciares o también por el azolve de los drenajes naturales; todo esto produce avalanchas de lodo y ceniza que arrasan el terreno a velocidades de hasta 300 km/h . Por ejemplo, últimamente, el Popocatepetl ha dado señales de estar entrando en una nueva fase de actividad desde 1994. Su ladera oriental es el sitio considerado como el más vulnerable a un desastre, sobre todo ahora cuando un enorme flujo de gas caliente es acompañado por cantidades crecientes de bióxido de carbono, lo cual indica una corriente interna de magma más nuevo y peligroso.

Otro riesgo es la emisión de gases. En un volcán activo el magma ascendente sufre una enorme caída de presión. Al hacerlo, los gases que estaban disueltos en él, salen rápidamente de la solución, de la misma forma como el bióxido de carbono sale silbando cuando se destapa una botella de refresco. Por ejemplo, recientemente, el Popocatepetl ha arrojado alrededor de 10,000 toneladas de bióxido de azufre diariamente, lo cual indica que un enorme depósito de magma relativamente viejo está asentado debajo de su escarpado borde. La cuestión es de interés, pues si el enorme flujo de gas caliente es acompañado por cantidades crecientes de bióxido de carbono indica la presencia de una corriente interna de magma más nuevo y peligroso.

Al aproximarnos a un volcán activo, debemos de tener precaución de gases como el bióxido de carbono, que causa la muerte por asfixia; el monóxido de

carbono que es tóxico, además de varios compuestos de azufre, cloro, flúor y nitrógeno que en diferentes proporciones se consideran venenosos, y que pueden en la atmósfera reaccionar como ácidos que son transportados como aerosoles y ocasionan quemaduras en ojos y piel, e irritaciones en el sistema respiratorio. También existe la posibilidad de sufrir una lluvia ácida por productos de un volcán en suspensión en la atmósfera.

4.2.4 En la alta montaña

Las montañas son un terreno difícil, y si se carece de las técnicas apropiadas de travesía se tornan peligrosas. Sin embargo, suponiendo que no nos enfrentamos a complicaciones en el clima (véase apartado sobre riesgos climáticos más adelante), ni dificultades en el terreno, las montañas representan una zona de riesgo simplemente por su altura a partir de los 4,000 $\text{m}/_{\text{nm}}$ (metros sobre el nivel del mar). A medida que asciende a cotas más elevadas, la falta de oxígeno provoca una patología que conocemos como mal de montaña.

Nadie puede sobrevivir indefinidamente por encima de los 4,800 $\text{m}/_{\text{nm}}$ por disminución del metabolismo. Además de complicaciones originadas por el descenso de la temperatura ambiental. La disminución de la humedad relativa $\%$ absoluta del aire presente en la montaña es capaz de sustraer del cuerpo mucho más vapor de agua que el aire de las zonas situadas a bajas alturas, además de la irradiación solar que suele ser de ordinario mucha más intensa que en las llanuras. El viento aumenta también en la altitud pues se encuentra ampliamente influido por el relieve, que se opone en mayor o menor grado a la circulación de las corrientes, siendo este elemento un importante factor de desperdicio calórico y de deshidratación para el organismo.

El aumento de la ventilación pulmonar elimina grandes cantidades de dióxido de carbono reduciendo la presión del dióxido de carbono (PCO_2) y aumentando el pH de los líquidos corporales, ambos cambios inhiben el centro respiratorio, en oposición a la estimulación de la hipoxia.²⁴ No obstante, al cabo de tres a cinco días, esta inhibición desaparece, permitiendo que el centro respiratorio vuelva a responder energícamente a los estímulos de los quimiorreceptores originados por la hipoxia. Otra adaptación circulatoria consiste en el aumento, número y tamaño de los capilares de los tejidos, lo que se denomina como aumento de la vascularización. También tenemos el aumento de los glóbulos rojos. La disminución del oxígeno disuelto en la sangre estimula la producción de glóbulos rojos en un intento de compensar el desequilibrio. Pero debe tenerse en cuenta que estos mecanismos de aumento de la hemoglobina y del volumen sanguíneo son muy lentos. Además, observamos una disminución de la capacidad de trabajo expresada en el volumen máximo de oxígeno que a una altura de 5,360 $\text{m}/_{\text{nm}}$ se reduce a un 50%.

²⁴ Entiéndase como la baja concentración de oxígeno en la sangre.

Los síntomas más frecuentes son:

1. El dolor de cabeza es generalmente occipital, bilateral de gran intensidad, aumenta por el movimiento y sacudidas de la cabeza, se acompaña de gran sensibilidad a los ruidos y a la luz y se calma poco con los analgésicos menores. Se considera la manifestación de la hipertensión craneal producida por el edema cerebral incipiente.
2. El insomnio también es un síntoma de defensa ante la carencia de oxígeno. La falta de aclimatación produce un estado de alerta.
3. El mal de altura puede progresar apareciendo náuseas, vómitos de tipo central con intolerancia alimentaria, incoordinación de los movimientos y de la marcha (ataxia), disminución de la producción de la orina (oliguria), cambios psicológicos, indiferencia y pérdida de la sensación de peligro, lasitud $\frac{y}{o}$ somnolencia severa, hasta que aparecen síntomas específicos de edema pulmonar y edema cerebral. En realidad, tanto el edema cerebral como el edema pulmonar de altura, más que dos entidades bien diferenciadas, son dos formas clínicas de presentación para un mismo proceso de inadaptación a la falta de oxígeno.
4. Hemorragia retiniana de altura
5. Aparición de trombosis cerebrales o pulmonares en el curso de una ascensión a gran altura. Esta es una entidad de rara presentación que reviste una gran gravedad.

4.2.5 En las cavernas

Al igual que la montaña, la caverna puede tornarse peligrosa por cuestiones ambientales o bien por lo accidentado del terreno. No obstante, existen riesgos potenciales más allá de los meramente técnicos.

En primera instancia tenemos a la histoplasmosis. Enfermedad producida al inhalar esporas de hongos patógenos microscópicos que habitan sobre excrementos de murciélagos y aves en lugares cerrados o poco ventilados como cuevas y minas. La magnitud del hongo es apenas superior a 1.2 micras. La enfermedad casi siempre se inicia en los pulmones y puede cursar una forma asintomática benigna en un 65% de los casos, o bien diseminarse ampliamente y ser letal. La manifestación extrema depende de la dosis de inóculo, el estado de inmunocompetencia del paciente y al grado de hipersensibilidad del huésped. Cuando se destaca una inhalación intensa del hongo y no se presenta la forma asintomática, la infección primaria se presenta después de 10 a 16 días, la histoplasmosis fulminante de dos a 25 días. De manera general el hongo tiene un periodo de incubación de dos a 30 días, pero habitualmente es de 10 días. En la generalidad de las micosis, la inmunidad celular parece representar un papel importante, a tal grado, que para algunos autores, sólo aquellos individuos cuya inmunidad celular sea deficiente sufrirán un cuadro severo. La histoplasmosis primaria tiene tendencia a la curación espontánea, lo que generalmente ocurre. La infección deja una inmunidad sólida, por lo cual los individuos que la han padecido muy difícilmente sufren de reinfección

exógena. Aunque se puede presentar una reinfección endógena si se presenta un cáncer, tumores en ganglios, inmunosupresión, o diabetes severa. Su patogenia es con frecuencia aerógena por lo que se incluye en este capítulo de atmósferas peligrosas, a tal grado que para algunos médicos existen zonas en el territorio nacional donde el 100% de la población puede ser positiva a la Histoplasmina IDR. La histoplasmosis es una enfermedad tratable. Pero en su fase pulmonar primaria es frecuentemente confundida con un cuadro grave de las vías respiratorias, con fiebre tifoidea o con tuberculosis, debido a que la sintomatología es parecida y a la elevada frecuencia con que estas últimas afectan la salud pública. El médico no especialista tratará al paciente de histoplasmosis con penicilina o antibióticos de amplio espectro. Ocasionando con ello que la enfermedad se agrave, en virtud de que dichos medicamentos a la vez que curan otras enfermedades, también destruyen la simbiosis de glóbulos blancos y microbios benignos encargados de la defensa del organismo, y no atacan al hongo, dejando al individuo más vulnerable a la infección. Sabemos que en la actualidad desconocemos de algún medio que garantice a los visitantes a una caverna su exploración sin riesgos de adquirir histoplasmosis. La exposición al hongo es factible en cualquier oquedad. Respecto a la supuesta existencia y uso de una mascarilla protectora²⁵ de contraer la histoplasmosis no existe garantía alguna de profilaxis por el microscópico tamaño del hongo.

Otro factor de riesgo no sólo subterráneo sino de las zonas epigeas son los gérmenes aerógenos. Es necesario guardar precauciones respecto a la flora y fauna, tanto al interior como al exterior de las cavernas, sobre todo en las zonas tropicales y semitropicales. Los riesgos biológicos que complican la salud responden a la presencia de gérmenes, hongos, virus, bacterias, y protozoarios; en suma, organismos parásitos que se constituyen en vectores de diversos patógenos con enfermedades, reacciones emocionales y molestias como: escolesiiasis, cantaríais, miasis, entomofobia, dermatosis, anafilaxis, eczemas, urticarias, dengue (1,2,3,4), fiebre amarilla, tifo, tifo murino, cólera, salmonelosis, sarna, zoonosis, disentería, peste (*Yersina pastis*), fiebre manchada (como todo un grupo), fiebre fluvial y malaria entre otros padecimientos.

²⁵ No obstante lo inoperante y extraordinario que parece el uso de una mascarilla en la práctica subterránea, me he dado a la tarea de indagar sobre la existencia de algún equipo aislante que pueda ser adquirido en el mercado. La compañía *MPL, S.A.*, de Barcelona, España, (Rafael Llimona, correspondencia personal, 1997) recomienda filtrar las hifas con una semi-máscara autofiltrante desechable capaz de filtrar polvo fino y tóxico, humos y neblinas con un 99,99% de eficacia. Es decir, filtro casi absoluto. En Europa, según sus normas sería una mascarilla autofiltrante clase P3. Otra solución es el uso de mascarillas con dos filtros recambiables; los filtros son de papel plegado filtrante, respetando las mismas características de filtración que la anterior. La empresa sin ánimo comercial, sino de solventar un problema de protección respiratoria, aconseja al lector que contacte en su país con empresas capaces de satisfacer plenamente las necesidades de protección según los parámetros expuestos, pudiendo tomarse en cuenta la representación local de *3M Safety Division*, y *MSA* ambas estadounidenses. Es recomendable que al solicitar el filtro $\frac{3}{4}$ una mascarilla autofiltrante indique la granulometría de las hifas del hongo en 1.2 micras, debiendo facilitarle una copia de los resultados de ensayo en laboratorio oficial, que garanticen la validez de ese producto con respecto al elemento a colar.

Entre los gases de riesgo presentes en las cuevas tenemos los gases de amonía, son muy peligrosos y pueden ocasionar la muerte. Se indica el uso de mascarilla para protección de los gases, se trata de una mascarilla o respirador de doble filtro, contiene coladores de carbono para detener partículas o macromoléculas residuales de humos y vapores como la amonía, que se desprenden del guano y la orina del murciélago.

El bióxido de carbono (CO_2) es un gas tóxico que puede ser letal. Es provocado por la degradación del material orgánico y la respiración de grandes colonias de murciélagos, se acumula en áreas bajas y en lugares no ventilados. Para transitar por estos espacios se requiere de un sistema de filtrado de aire tipo Canister, con una máscara o careta de neopreno.

4.2.6 En la ribera de ríos ²⁶

Los ríos son masas de agua en movimiento. Presentan diferentes gradientes de acción por la corriente o fuerza del agua, cuando mayor es la pendiente o desnivel, mayor es la fuerza del agua, a esas secciones en los ríos llamamos rápidos, en algunos casos se encuentran sobre meandros, que son las curvaturas de un cauce debidas a la acción del agua sobre rocas de diferente dureza. En estas curvaturas se depositan materiales de acarreo que forman playas, en estas zonas la profundidad es menor y el rango de seguridad por lo tanto superior. No obstante en temporada de lluvias, el cauce se puede desbordar, y aún las zonas más apacibles pueden ser de riesgo frente a una crecida ocasionada varios kilómetros río arriba, por cambios climáticos o el desborde de una presa.

La peligrosidad de un río depende de la pendiente, cascadas, tamaño y número de obstáculos como troncos y piedras, la estrechez del lecho, la velocidad del agua, su volumen y profundidad. Por lo general, el agua fluye con más rapidez en el centro y en la superficie. En la parte interior de un meandro el agua se mueve con más lentitud, y es menos profunda que en su centro y en la parte exterior.

En la mayoría de los rápidos, se forman olas en forma de “V”, denominadas lenguas (fig. 36). Las estelas de las olas formadas por el agua que fluye sobre obstáculos (por ejemplo, rocas) acaban formando una “V” relativamente libre de

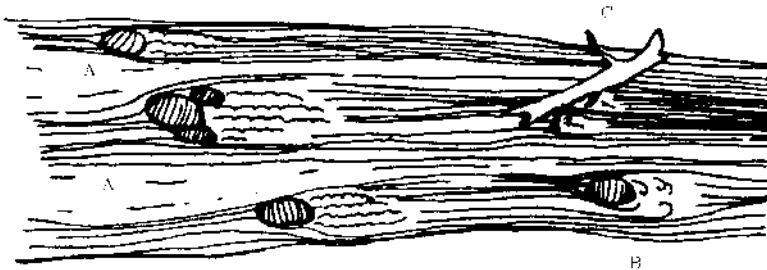


Fig. 36. Características de los ríos: A) lenguas, B) raudales, C) filtros (Setnicka, 1989).

²⁶ Este apartado es una adaptación del *Manual de Rescate*, de Tim J. Setnicka, pp. 281-284.

obstáculos. La más larga de estas lenguas suele constituir el punto más seguro para entrar en una serie de rápidos.

En los rápidos suelen formarse olas que parecen estar “fijas” en un lugar. Estas olas estacionarias se producen cuando el agua pasa sobre obstáculos fijos. Suelen surgir en filas perpendiculares a la corriente, y normalmente corresponden a las partes más profundas y rápidas de los ríos.

Las características potencialmente más peligrosas de las corrientes de agua son las olas inversas, denominadas también *agujeros* o *sistemas hidráulicos* (fig. 37). Cuando el agua fluye por encima de un obstáculo situado bajo la superficie, se encrespa y vuelve a caer en el mismo lugar. Estas olas se producen detrás de rocas grandes y escarpadas; si son altas, las olas pueden suspender a un nadador o un bote. Se identifican por los remolinos que forma el agua. Las olas mayores las produce el agua que cae por una cascada.



Fig. 37. Olas inversas denominadas también *agujeros* o *sistemas hidráulicos* (Sarnicka, 1989).

Cualquier obstáculo que impida el paso de un nadador o de una embarcación es un filtro: los árboles caídos, los contrafuertes o pilares de un puente, entre otros. Una barca o una balsa interceptada junto a los pilares de un puente puede llegar a ocasionar la muerte de sus ocupantes. Los remansos se encuentran en el lado inferior de los obstáculos, como por ejemplo las rocas. Son una zona de descanso ideal para los navegantes en medio de los rápidos, y proporcionan el tiempo necesario para recuperarse de los esfuerzos pasados y prepararse para los que vendrán después. El agua que fluye con rapidez alrededor de un obstáculo forma un remanso, una zona con agua tranquila en medio de la corriente. Las cascadas de cualquier tamaño plantean peligros obvios, al incrementarse las posibilidades de que vuelque la embarcación, se provoquen heridas traumáticas o embarranque la embarcación.

Las técnicas de travesía en cuerpos de agua dinámicos son expuestos en un apartado más adelante.

Tabla 3. Efectos de la temperatura del agua en el cuerpo humano

| Temperatura en grados Celsius | Tiempo útil en minutos | Pérdida del conocimiento en minutos |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 0 | 5 | 15 |
| 5 | 7.5 | 30 |
| 10 | 15 | 60 |
| 15 | 30 | 120 |
| 20 | 45 | 180 |

4.2.7 Por el clima ²⁷

Una apacible día de campo puede volverse una pesadilla si las condiciones climáticas cambian, éstos son algunos ejemplos de tales alteraciones.

4.2.7.1 El rayo

Las descargas eléctricas que se producen durante una tormenta pueden saltar de nube a nube (relámpago), o llegar desde una nube hasta la tierra (rayo). El rayo busca el camino de menor resistencia entre la nube y la tierra (la línea más corta a través del aire). El aire deja de ser un buen aislante cuando está sujeto a una presión eléctrica lo suficientemente alta, se ioniza y se convierte en conductor, normalmente se nota un olor característico a ozono. Un zumbido parecido al de las abejas y la erección del cabello anuncia una descarga inminente. El rayo es electricidad. Cuando los más de cien mil billones de electrones de un rayo normal alcanzan una cumbre o un árbol no se quedan simplemente allí, sino que se extienden de inmediato en todas direcciones.

Una descarga eléctrica en un punto se irradia de inmediato hacia fuera y hacia abajo, disminuyendo el peligro a medida que la distancia al punto de impacto aumenta.

En consecuencia, existen dos peligros que nos pueden afectar: el impacto directo de un rayo y las corrientes de tierra.

Cómo protegerse del mortal impacto directo, es relativamente bien conocido. En primer lugar, debe salirse de inmediato de aristas y cumbres, en general mantenerse en lugares donde haya salientes o masas rocosas que estén algo más cerca de las nubes que nosotros. Las paredes nos protegen siempre que sean altas y nos separemos de dos a ocho metros de ellas, pero los techos y extraplomos no ofrecen seguridad.

Evitar las corrientes de tierra es más difícil; aunque se esté alejado de puntos altos y, por tanto, relativamente seguro, las corrientes de tierra se pueden desplazar por las líneas de menor resistencia eléctrica, como las grietas, con el peligro de que nos alcancen y lleguen a perjudicar las funciones vitales al pasar la electricidad a través del cuerpo.

Aquí tenemos algunos consejos para evitar, o minimizar las consecuencias de las corrientes de tierra (fig. 38):

- Evitaremos las zonas mojadas, grietas y canales.
- Procuraremos ocupar poco espacio, poniendo los pies juntos y las manos alejadas del suelo, sentados o agachados, de ser posible sobre objetos aislantes: una cuerda enrollada, un saco de dormir, o una mochila preferentemente secos.
- Aléjese de pequeñas depresiones, elija una elevación estrecha y fina, una pequeña roca suelta en una pendiente es excelente.

²⁷ Este apartado es una adaptación de *Prevención, seguridad y autorrescate*, de Máximo Murcia, pp. 24-29.

- No hay que guarecerse en pequeños techos, desplomes, bloques aislados o pequeñas cuevas. Las cuevas grandes son adecuadas si nos mantenemos sentados (en la mochila o similar) y alejados de las paredes y de la entrada (al menos a 1 m de los lados, el techo y la entrada y a dos metros del fondo). Sin embargo, una cueva puede ser el final de una grieta o un desagüe, en este caso debe evitarse.
 - Si nos encontramos sobre una plataforma nos sentaremos en el borde exterior, alejados de la pared, si fuera posible a un mínimo de 1.20 m, atándose si existe peligro de caerse tras una descarga con una unión perpendicular al posible flujo de corriente. No se coloque la cuerda por debajo de las axilas, lo ideal sería asegurarse al tobillo (lo más alejado del corazón).
 - Debe evitarse descender en rapel cuando exista peligro de rayos, pero puede ser válido si es para alejarse de una zona de más peligro.
 - Las piezas metálicas del equipo no atraen (en contra de la creencia popular) los rayos, éstas sólo son buenas conductoras, por lo que es mejor colocarlas a un lado, fuera del contacto con el cuerpo.
 - Interpretar a qué distancia se encuentra la tormenta puede ser útil para tomar medidas preventivas. La distancia se puede calcular contando los segundos que transcurren desde que se ve el relámpago (velocidad de la luz, casi instantánea) hasta que se escucha el trueno (velocidad del sonido $330 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$) y dividiéndolo por tres, esto nos dará la distancia aproximada en kilómetros. La velocidad de desplazamiento de las tormentas suele ser de unos 30 a $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
- Por último, recuerde que en los refugios de montaña y en los vehículos, debemos adoptar también precauciones para evitar las corrientes de aire que pueden atraer a los rayos, cerrando ventanas, puertas, y alejándonos de las chimeneas.

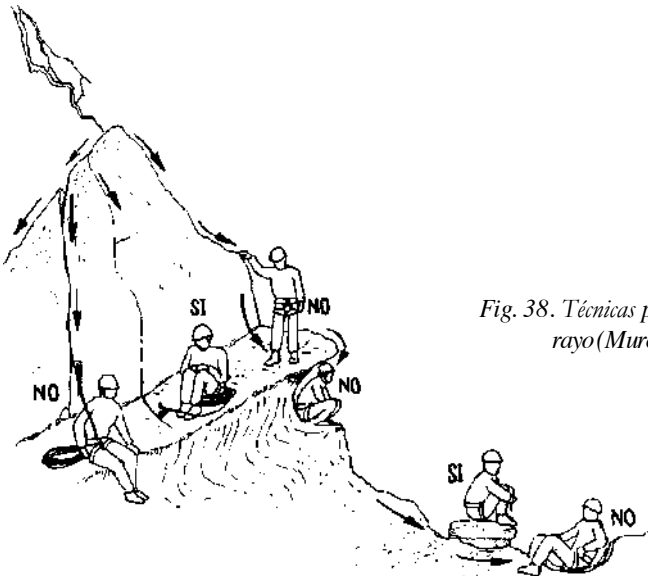


Fig. 38. Técnicas para protegerse de un rayo (Murcia, 1996).

4.2.7.2 Neblina

Aunque no es un peligro directo, sí nos puede causar el extravío, provocando consecuencias de todo tipo. Evidentemente lo mejor es no realizar la actividad en caso de que la niebla haya hecho acto de presencia.

Si nos encontramos totalmente desorientados es mejor que intentemos permanecer en el lugar y esperar algún claro que nos indique el camino, que seguir alejándonos sin saber por dónde nos dirigimos, siempre que quedarnos parados no implique riesgos mayores. Normalmente en nuestras montañas, el mejor escape ante un extravío es bajar al fondo del valle y seguir los ríos hacia abajo, lo que nos llevará seguramente a alguna población o por lo menos a perder altura. Pero hay que tener en cuenta que podemos meternos en una cañada de altas paredes y espesa vegetación.

La única forma de orientarse en medio de una espesa niebla, si no conocemos el terreno, o las referencias válidas están ocultas, es por medio de la brújula y el plano. En terrenos desconocidos o con pocas referencias es una buena práctica tomar referencias y rumbos con la brújula durante el ascenso, si durante la bajada nos viésemos envueltos en la niebla, esta precaución puede ayudar a no extrañarnos.

En una situación de difícil orientación, hagamos uso de la brújula antes de perdernos y no cuando el despiste sea total; volver sobre nuestros pasos hasta encontrar una referencia conocida es siempre mejor que seguir caminando con rumbo incierto.

En terrenos nevados, o sin camino, con una niebla espesa no existirán buenas referencias, y seguir un rumbo con la brújula puede presentarse difícil. La técnica habitual con visibilidad consiste en apuntar con la brújula hacia el rumbo conocido y tomado el plano (o de nuestros apuntes) para localizar esa dirección. Si no podemos ver referencias, la forma más simple es caminar con la brújula en la mano comprobando frecuentemente si seguimos el rumbo deseado. Para mayor exactitud la única referencia posible y utilizable es que se aleje un compañero hasta el límite de visibilidad, mientras el que sostiene la brújula permanece parado y le da indicaciones al que se aleja para que se coloque y detenga en la posición correcta de referencia. Una vez situado, el grupo se reúne con la persona indicadora y se repite la operación las veces que sea preciso.

Tenga en cuenta que la brújula no se vea afectada por la proximidad de objetos metálicos (*piolet*) o aparatos electrónicos.

Un altímetro también puede ser de gran utilidad, sobre todo para conocer algo más sobre nuestra posición actual y obrar en consecuencia, pero de poco nos valdrá si no lo ajustamos frecuentemente en los lugares de altura conocida.

Todo socorrista debe aprender desde sus primeras andaduras los principios básicos de la orientación: localizar el norte por diversos medios; utilizar el mapa y la brújula; seguir un rumbo; saber dónde se encuentra e identificar referencias. Acostumbrarnos a practicar el arte de la navegación con plano y brújula no sólo es didáctico, sino que puede sacarnos de más de un atolladero.

En la actualidad nos podemos ayudar de un GPS (*Global Positioning System*). Aunque no es aparato común, es muy recomendable tenerlo como equipo colectivo en grupos de rescate.

4.2.7.3 Frío y viento

Más que de frío habría que hablar de sensación térmica, pues los problemas que puede causar no están en relación directa con la indicación del termómetro. El viento y la humedad son agravantes de esta sensación térmica. Podemos sentir más frío a 0° C en medio de una fuerte tormenta, que a -7° C en la cumbre del Iztaccíhuatl en una día tranquilo y soleado.

Los problemas que puede causar el frío son la hipotermia, donde el organismo va perdiendo temperatura, y las congelaciones localizadas, que habitualmente afectan a los dedos de manos y pies.

En las actividades largas, siempre hemos de llevar algo de ropa de abrigo de repuesto además de la puesta (y mantenerla seca), y alguna prenda rompevientos o impermeable. La cabeza es una zona muy importante de pérdida de calor, utilice algún gorro. Los guantes y calcetines de repuesto son de suma importancia sobre todo en invierno o montaña.

La acción combinada del frío y el viento acelera la pérdida de calor del cuerpo y favorece la hipotermia y las congelaciones. En la tabla 4 apreciamos la sensación térmica real, que resulta de la combinación de frío con diferentes velocidades del viento (“*chill factor*” o efecto “*windchill*”). Evite al máximo largas exposiciones al viento y elija bien la indumentaria para que se proteja.

El viento también puede provocar nuestra propia caída al desequilibrarnos, o desencadenar caídas de piedras que pueden llegar a ser muy peligrosas incluso en caminos, ponga atención en las veredas al pie de laderas empinadas e inestables, como morrenas glaciares o taludes erosionados, muy típicos en los senderos de alta montaña.

Tabla 4. Factores de viento y frío

| Temperatura en °C | 0° | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 |
|-------------------|---------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|------|
| 16 | -8 | -14 | -20 | -26 | -32 | -38 | -44 | -51 | -57 | -63 | -69 |
| 32 | -14 | -21 | -28 | -36 | -42 | -49 | -57 | -64 | -71 | -78 | -85 |
| 48 | -17 | -25 | -33 | -40 | -48 | -56 | -63 | -72 | -78 | -86 | -94 |
| 64 | -19 | -27 | -35 | -43 | -51 | -59 | -66 | -74 | -82 | -90 | -98 |
| 80 | -20 | -28 | -36 | -44 | -52 | -60 | -68 | -76 | -84 | -92 | -100 |
| | Peligro | | | Gran peligro | | | Peligro extremo | | | | |

4.2.7.4 Lluvia, granizo y ventisca

Una predicción acertada o una duda razonable sobre el tiempo debería evitar que pasemos por estas circunstancias, pero si tenemos que soportarlas por las labores de rescate o entrenamiento, mejor será buscar algún lugar resguardado, sin olvidar el peligro de los rayos, y utilizando las prendas impermeables y de abrigo.

Si nos toma desprevenidos, sin protección adecuada y sin posibilidad de guarecernos, lo más sensato es no parar de movernos una vez que estamos mojados. Para llegar cuanto antes al refugio o donde tengamos ropa seca, sin perder la calma ni la atención en nuestras maniobras aunque estemos tiritando, en estos casos complicarnos en un accidente por algún error de actuación puede ser trágico.

Tengamos en cuenta que la lluvia puede ocasionar a su vez otra “lluvia” más peligrosa, la de piedras. Si el riesgo de lluvia es inminente hay que huir de zonas expuestas, como la vertical de canales o circos pedregosos, y en general de sitios donde el agua se canalice y arrastre materiales a su paso.

En una ventisca, además, se unen el peligro del frío, del viento y de la desorientación, por lo que es altamente peligroso salir en estas circunstancias de los sitios donde tengamos abrigo. En estos casos que la pérdida de calor es muy rápida, el equipo que nos protege es decisivo.

4.2.7.5 Sol y calor

El buen tiempo además de procurarnos días espléndidos de montaña también puede provocarnos insolación, deshidratación o quemaduras. La protección ante el sol debería ser total, utilizando pantalones largos, manga larga, gorro y gafas de sol.

Las cremas solares para piel y labios son imprescindibles en alta montaña y ofrecen la protección deseada si repetimos su uso durante el día, éstas, además, protegen la piel de las quemaduras pero no nos protegen de la insolación. No hay que olvidar que en la montaña la radiación solar es mucho más intensa que en el llano, y la prolongada exposición nunca es benéfica para la piel.²⁸

La utilización de gafas de sol es imprescindible en la nieve, y en cualquier ocasión en personas fotosensibles. En un grupo siempre hay que llevar algunas gafas de sol de repuesto, una pérdida, olvido o rotura pueden provocar un serio problema de conjuntivitis.

Para la deshidratación tenemos la mejor defensa en llevar agua durante la travesía (teóricamente dos litros por persona al día). Para días de excesivo calor, será mejor que realicemos actividades de pocas horas, buscando descansos a la sombra, o realizando la actividad durante las primeras y las últimas horas del día para evitar al máximo el calor y la deshidratación. La exposición directa de la piel también acelera la deshidratación, es mejor que llevemos prendas que nos cubran bien y de lana.

²⁸ Considere las posibilidades del cáncer de piel por exposiciones constantes.

4.2.8 Por fauna nociva

Todos los animales en la naturaleza están condicionados a diferentes estímulos en busca de alimento, reproducción, supervivencia y a no ser depredados por otros, creando estrategias como el mimetismo con la naturaleza a su alrededor. Es allí, en donde por nuestro desconocimiento de su hábitat, se accidentan las personas al tomarse de un árbol o introducir las manos debajo de una piedra.

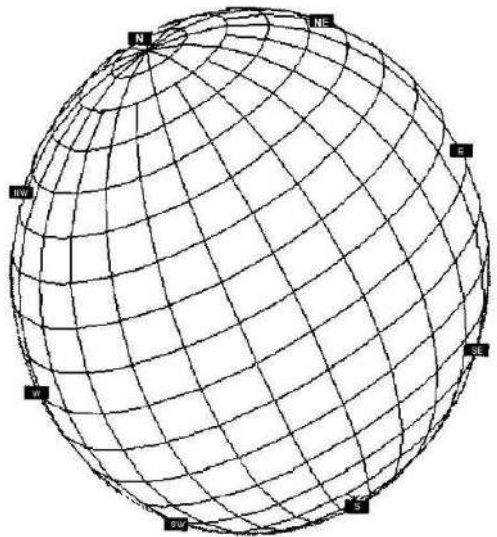
Las picaduras y mordeduras se consideran como lesiones que inicialmente afectan el tejido blando, pero que según la evolución y la respuesta orgánica de cada individuo, pueden comprometer todos los sistemas, incluso causar la muerte si la atención no es rápida y adecuada, especialmente en personas que sufren reacciones alérgicas graves.

Con respecto a los saurios (lagartijas) y especies de la orden anura (ranas), algunos animales de éstas y otras especies son ponzoñosos. Principalmente los de colores muy vivos (Poling, 1965). También algunos miembros del grupo de los artrópodos (alacranes). En lo que se refiere a las serpientes destacan las venenosas, presentan: una cabeza en forma triangular y plana, pupilas lineales y cuerpo grueso; las de cascabel y las denominadas coralillo son las más comunes. En lugares sombreados es posible detectar algunas serpientes, esta conducta obedece a la necesidad que tienen de lugares tranquilos durante el letargo que implica su digestión, ahí mismo logran regular la temperatura de su cuerpo, hay que recordar que son animales de sangre fría. Al no poder regular la temperatura de su sangre recurren a lugares oscuros y húmedos para enfriar su sangre cuando la temperatura exterior es extrema y cuando la temperatura del ambiente es frígida buscan lugares soleados como rocas insoladas.

Con respecto a los quirópteros como los murciélagos vampiros *Desmodus rotundus* entendemos que son reservorios del virus de la rabia, por lo que es necesario evitar ser mordido, para tal efecto es necesario evitar atraparlos o molestarlos. Algunas precauciones pertinentes son: al pernoctar no dejar al descubierto partes del cuerpo como los dedos de pies y manos. Hoffmann y Palacios (1986:59) mencionan la posibilidad de contraer rabia pulmonar por la relación con estos animales.

Si bien es cierto que los grandes felinos han casi desaparecido, y que en México no existe fauna mayor, los riesgos se reducen esencialmente a reptiles, insectos como las abejas africanas y los artrópodos. No obstante, el grupo que consideramos de mayor riesgo pertenece a los microorganismos citados en el apartado 4.2.5.

Orientación



Meridianos y paralelos

5.1 Lectura de cartas topográficas

El presente apartado tiene por objeto ofrecer elementos básicos para que el socorrista pueda realizar la lectura de cartas topográficas. La topografía durante una búsqueda permite situar al rescatista en un lugar con respecto a una región o un sitio. La brújula, el altímetro, el escalímetro y el mapa, son algunos de los elementos básicos para el trabajo interpretativo de un mapa.

Antes de iniciar el manejo de un mapa es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos:

1. Un mapa siempre apunta en su parte superior al norte; de tal forma que el sur está en la parte inferior, el oeste (W) a la izquierda y el este a la derecha. Anexo al mapa está la leyenda, o conjunto de símbolos convencionales para accidentes topográficos como montañas, lagos y valles, además de representaciones culturales como: carreteras, poblados e iglesias entre otros. En ese espacio también se anota la fecha, escala, autor y región descrita.
2. Altura y altitud son elementos distintos: la altitud se refiere al nivel altimétrico en referencia con el nivel del mar; mientras que altura comprende el nivel altimétrico de la base de una montaña con respecto a su cumbre, de tal forma que el Popocatepetl por ejemplo tiene una altitud de $5,452 \text{ m/nm}$ y una altura de $1,472 \text{ m}$ con respecto de Tlamacas en la base de la montaña.
3. Con respecto a la orientación del mapa con el norte, y su referencia con una brújula existe una desviación. Esto significa que la aguja de la brújula no apunta exactamente al norte geográfico, sino al magnético, esta desviación varía aproximadamente en 8° al oeste en el centro de México, por lo cual es necesario hacer el ajuste.
4. Las coordenadas geográficas son el conjunto de líneas que permiten localizar un punto en la Tierra a partir de meridianos y paralelos. El paralelo básico es el Ecuador, los paralelos son líneas horizontales paralelas al Ecuador. Los meridianos tienen como punto inicial el meridiano de Greenwich (Inglaterra), el cual también es tomado como la hora universal. Así por ejemplo la Ciudad de México se encuentra a $19^\circ 15' 30''$ latitud norte y a $99^\circ 25' 29''$ longitud oeste.
5. La escala de un mapa muestra la relación existente entre el mapa y tamaño real. Por ejemplo, una escala de 1:100,000 indica que cualquier dimensión en el mapa es cien mil veces menor que aquella que representa. Es decir, un centímetro en el mapa a esta escala equivale a un kilómetro en la realidad. El mapa más común y recomendable es el editado por el INEGI a una escala de 1:50,000. Cuando no se requiere detalle la escala utilizada es de 1:250,000.

Las curvas de nivel indican el relieve de un terreno a partir de líneas que marcan cotas altimétricas, se encuentran separadas por distintas distancias que marcan el

desnivel según las características del mapa, las cuales siempre son indicadas en la leyenda como equidistancia entre las curvas. Las curvas de nivel unen puntos con la misma altitud. En este sentido, la función de un mapa es informarnos de los accidentes de un terreno indicando la fisonomía de la pendiente. Leer un mapa es un arte en el que seremos capaces de imaginar a partir de representaciones geométricas la orografía, esto es anteponernos al paisaje (fig. 39).



Fig. 39. Interpretación de mapa topográfico. Microsoft.

5.2 Batimetría

La batimetría es una topografía invertida. Sigue el mismo principio que las curvas de nivel, pero se encarga de la profundidad de las aguas en diversas capas o zonas como se aprecia en la figura 40.



Fig. 40. Batimetría de La Laguna de la Media Luna, INAH, 1983.
Equidistancia entre las curvas de dos metros.

5.3 Topografía subterránea

Las galerías, tiros, lagos y demás elementos del mundo subterráneo también se representan en mapas topográficos. Sin embargo, en éstos no utilizamos curvas de nivel como en los de superficie. Estos mapas se realizan sólo en dos perspectivas: en planta y corte vertical. Representar los desniveles requiere de símbolos especiales que a continuación se exponen.

La simbología topográfica utilizada varía de país en país, y de grupo en grupo. No obstante, los símbolos utilizados por el espeleólogo mexicano se basan en el formato de la *Association for Mexican Cave Studies* AMCS (Asociación para el Estudio

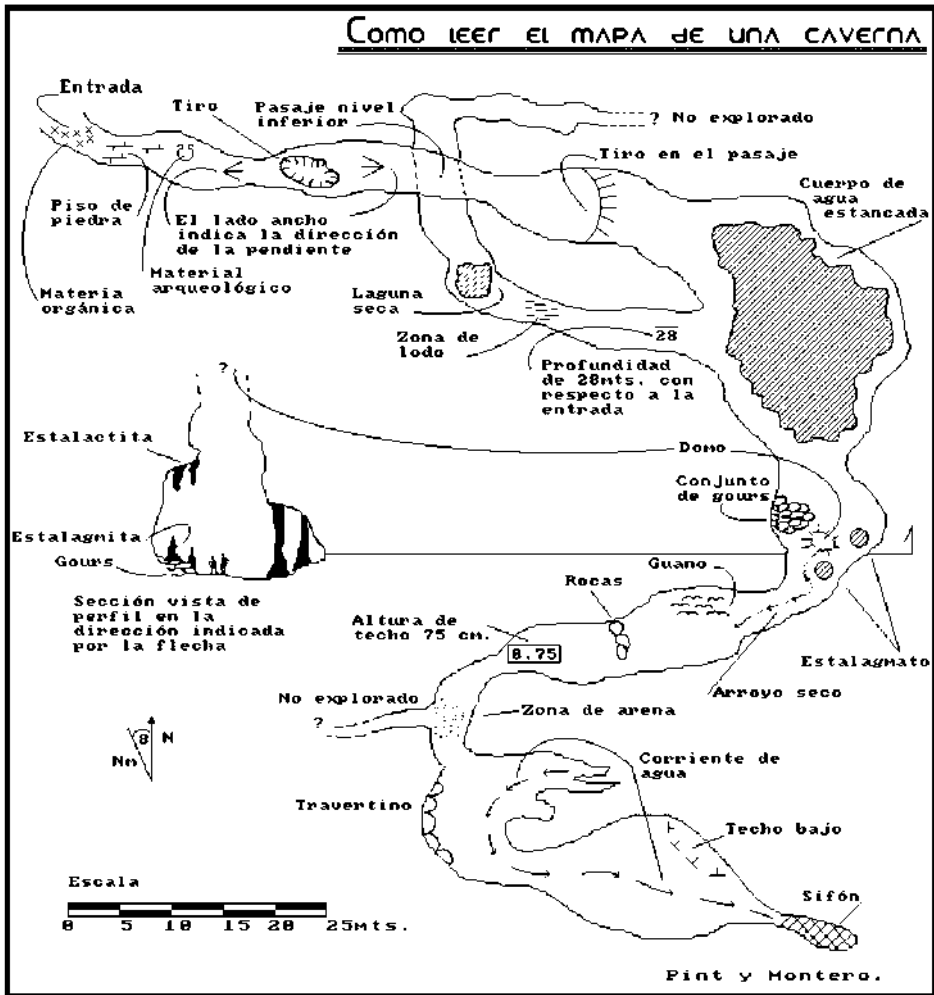


Fig. 41 Topografía subterránea (Pint y Montero, 1993).

de Cavernas Mexicanas, con sede en Texas, EEUU.), a esta simbología hemos agregado algunos otros elementos (fig. 41).

La profundidad de una vertical la calculamos por el tiempo que tarda en caer una piedra en un abismo. No importa el peso ni el volumen, lo importante es medir la diferencia en segundos entre el momento en que es lanzada y el sonido que causa al estrellarse en el fondo. Sin embargo, la velocidad del sonido hace un poco más complicado el asunto por lo cual según una fórmula particular que toma en consideración el tiempo de caída, la constante gravitacional, la velocidad del sonido y otras variables se resume en la tabla 5 (Exploraciones de México, 1991).

| Segundos | Metros de profundidad |
|----------|-----------------------|
| 1 | 4.8 |
| 2 | 18.6 |
| 3 | 40.7 |
| 4 | 70.6 |
| 5 | 107.6 |
| 6 | 151.5 |
| 7 | 201.6 |
| 8 | 257.6 |
| 9 | 319.3 |
| 10 | 386.2 |

5.4 Orientación

Es fundamental podernos mover dentro de terrenos desconocidos, y para eso es necesario orientarnos. Primero hay que saber en dónde estamos, y a dónde vamos, digamos que el punto en donde nos localizamos es “A” y a donde deseamos llegar es “B”. Saber en dónde estamos parados se determina primeramente por localizar el norte. Esto es fácil si contamos con una brújula, pero en el caso de no tenerla existen otros sistemas, uno de ellos consiste en que viendo salir el sol al amanecer, al ponernos frente a él, tendremos el norte a la izquierda y el sur a la derecha, el oeste a la espalda y el este de frente con el sol. Existen otras posibilidades como la del reloj (fig. 42) o bien por la abundancia vegetal en la cara sur de montañas o rocas, esto es determinado por la insolación. Sin embargo, estos dos métodos no son muy certeros; pero se incluyen aquí, porque si no, alguien nos diría, por qué no lo habíamos dicho.

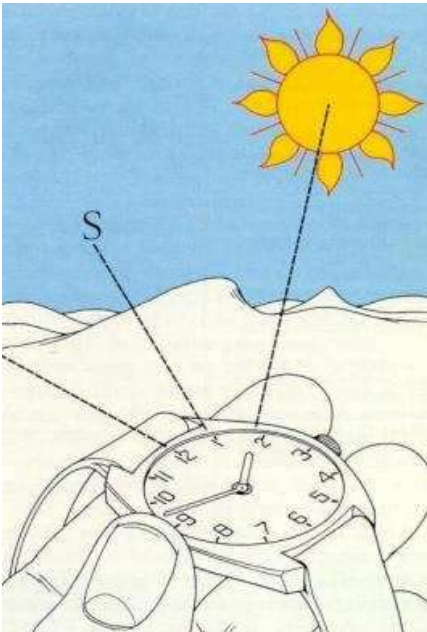


Fig. 42. Podemos localizar el norte en un día soleado, si sostenemos el reloj horizontalmente en la mano, de forma que la manecilla de la hora señale al sol; después no haciendo caso de la manecilla de los minutos trazamos una bisectriz del ángulo formado por las 12 del reloj y la manecilla de las horas. Esa línea señala el Sur (McNeish, 1987).

Si es de noche, y está despejado tenemos la orientación por medio de las estrellas (fig. 43).

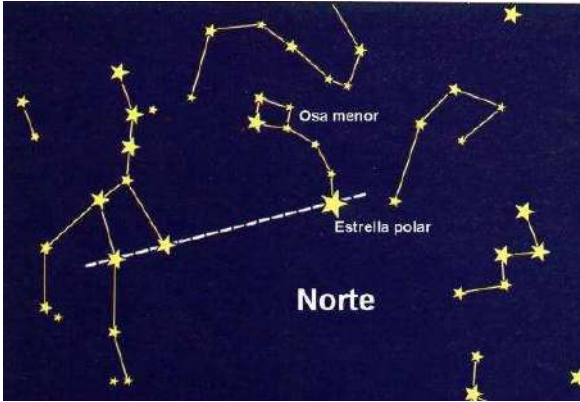


Fig. 43. La Estrella Polar marca sobre el horizonte al norte, en el extremo superior la constelación de la Osa Menor que sirve como referencia para localizar a la Estrella Polar (McNash, 1987).

Ahora bien, ya orientados, y suponiendo que sabemos en donde estamos, relacionaremos los puntos relevantes del paisaje como poblados, carreteras, lagos y picos de montañas, buscando su representación en la carta topográfica. Para comprobación del sitio en el mapa podemos utilizar un altímetro, se trata de un instrumento que mide con precisión la presión atmosférica y nos indica la altura a la que nos encontramos, esto lo correlacionamos con las curvas de nivel del plano topográfico y listo. El altímetro tiene otro uso, pues también mide la presión atmosférica –en *mb* (milibarios)– y nos permite conocer el clima.

Para llegar del punto “A” al “B” tenemos que recordar que existe una variación entre el norte geográfico y el magnético, una vez hecha la corrección utilizaremos la brújula como transportador, después trasladamos el rumbo del mapa a la brújula, debiendo coincidir el norte del mapa con el norte geográfico y así trazamos nuestra ruta a seguir (fig. 44).

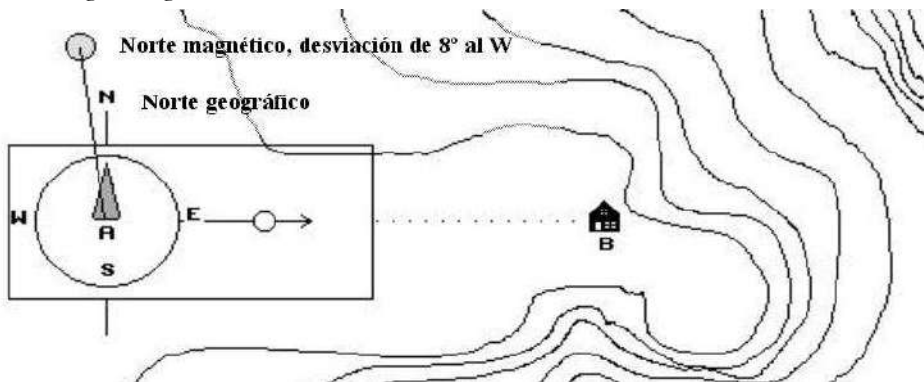
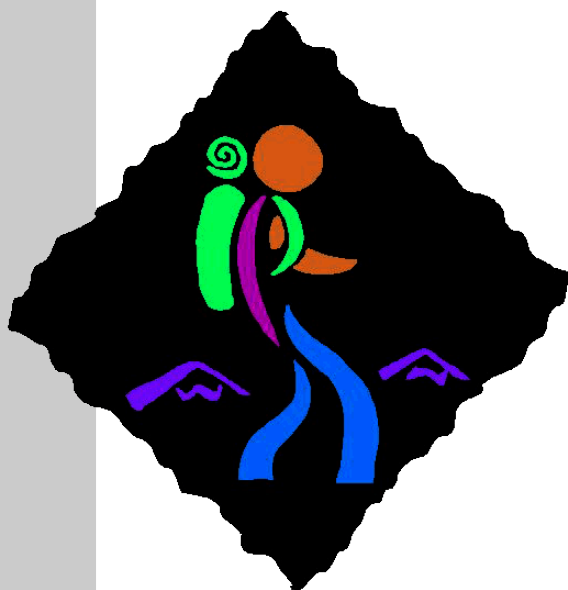


Fig. 44. Al centro de la brújula el punto “A”, de donde partimos al punto “B” que nuestro destino, el cual, está localizado al Este, justamente a 90°, para realizar el ajuste hay que sumar a los 90° los 8° de variación magnética, de lo que resulta 98°, que es el rumbo que deberemos seguir en nuestra brújula para llegar a B” (Montero, 1993).

Técnicas de Travesía



Travesía agreste

6. TÉCNICAS DE TRAVESÍA

6.1 Materiales y equipos

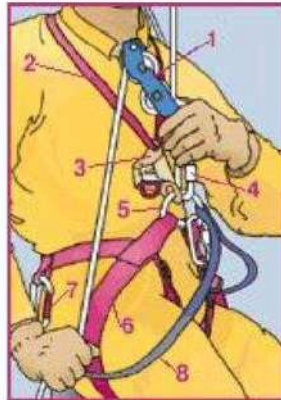
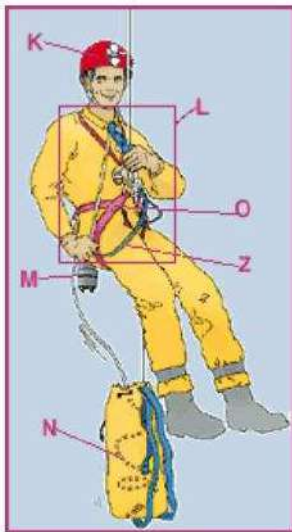
6.1.1 Individual

Es necesario saber nuestras limitaciones con el equipo personal, así elaboraremos un buen plan para todo tipo de contingencia. La presente lista de materiales es una aportación que puede ser ampliada o simplificada según el criterio del explorador. Nos reservamos tan sólo la recomendación de implementos mínimos indispensables:

| | |
|---|---|
| <p>Alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none">1 kg de alimentos por día.2 lts de agua por día. <p>Anteojos oscuros.</p> <p>Aseo:</p> <ul style="list-style-type: none">Cepillo de dientes y crema dental.Jabón, estropajo, peine y rastrillo.Papel sanitario.Toalla. <p>Binoculares.</p> <p>Bolsa de dormir.</p> <p>Botiquín, véase también en los anexos.</p> <ul style="list-style-type: none">Tijeras.Vendas (diferentes tipos).Tela adhesiva.Antisépticos.Antihistamínicos.Medicamentos personales.Antimicóticos.Antidiarreicos.Antisépticos.Pinzas. etc. <p>Brújula.</p> <p>Calzado:</p> <ul style="list-style-type: none">Agujetas extras.Tenis.Botas. <p>Cerillos impermeabilizados o encendedor.</p> <p>Cocina:</p> <ul style="list-style-type: none">Abrelatas.Cubiertos.Plato y recipientes. | <p>Combustible: 1 hora de combustible por día.</p> <p>Sal y azúcar.</p> <p>Colchón neumático.</p> <p>Cámara fotográfica:</p> <ul style="list-style-type: none">Flash y tripié.Papel japonés.Película extra.Recipiente impermeable. <p>Espejo de metal.</p> <p>Exploración:</p> <ul style="list-style-type: none">2 Ascensores con sus cintas.1 Descensor.3 Mosquetones con seguro.3 Mosquetones sin seguro.1 Mosquetón tipo mailón.1 Mosquetón tipo mailón de arco.1 Mosquetón tipo mailón delta para el pecho.Cordeleta de 5 m por 9 mm.Arnés de cintura.Arnés de pecho.Casco.Cintas de seguro o cabo de seguro / mosquetón de aluminio.Cordeletas para fuga.Estribo. <p>Iluminación.</p> <p>Lámpara de ataque, si es tipo cazador:</p> <ul style="list-style-type: none">2 focos de 6 v.2 focos de 3 v.Pilas extra. |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Lámpara de carburo: Carburo de repuesto. Linterna de mano: Pilas de repuesto. 1 foco de repuesto. Luz química. Veladoras. Velas. Lápiz, pluma y libreta. Mapa de la región. Mochila de ataque. Navaja. Plástico de 1.50 x 2.00 m en</p> | <p>color llamativo. Recipiente para agua de plástico o en su caso cantimplora. Silbato. Vestido: Bolsas de plástico para guardado de ropa. Guantes. Manga de plástico. Mudas de ropa. Overol térmico. Ropa de abrigo. Sombrero.</p> |
|--|---|

Ésta es la lista esencial, recuerde que no importa que el equipo sea caro, no ahorre con instrumentos de mala calidad, en ello va su vida. Tampoco realice travesías por medios agrestes sin el equipo suficiente (fig. 45).



- K. Casco.
- L. Amplificación derecha.
- O. Arnés.
- Z. Cabo de anclaje.
- M. Carburera (para espeleología).
- N. Costal para cuerda.
- 1. Descensor tipo "Stop".
- 2. Arnés de pecho.
- 3. Ascensor tipo "Croll".
- 4. Mosquetón tipo "mailón".
- 5. Mosquetón de unión para arnés tipo "mailón de arco".
- 6. Arnés de cintura.
- 7. Mosquetón unido al cabo de anclaje.
- 8. Cabo de anclaje.

Fig. 45. Material mínimo indispensable para trabajo en vertical (Patzd, 1999).

No olvide llevar en todo operativo de rescate iluminación. Debe contar con un mínimo de tres fuentes de iluminación: lámpara frontal, encendedor, velas, linterna sorda o de mano, focos de diferentes voltajes y baterías extras. Después de la iluminación lo más importante para todo terreno agreste es el casco y las botas de suela estriada. El casco es obligatorio, pues nos protege de derrumbes o bien de los roces con las rocas. El casco ha de ser a prueba de alto impacto, y al igual que todo su equipo ser aprobado por las normas de la Unión Internacional de Agrupaciones Alpinas (UIAA).

Respecto al vestido se recomienda ropa de lana, efectiva ante los extremos climáticos, y sobre todo eficiente aún mojada. Mantenga las extremidades cubiertas. Siempre cuente con ropa de abrigo. Las botas deberán ser de preferencia con suela estriada, antiderrapante e impermeables. Nunca se presente sin una provisión extra de alimentos y agua.

6.1.2 Colectivo

| | |
|---|--|
| <p>Botiquín general (según la capacidad de uso y conocimiento del grupo, véase en los anexos).</p> <p>Campamento:</p> <p>Casas de campaña.</p> <p>Hachas y machetes.</p> <p>Palas.</p> <p>Cocina:</p> <p> Aceite.</p> <p> Cacerolas.</p> <p> Cocineta.</p> <p> Combustible 1 hora por día por persona.</p> <p> Detergentes ecológicos y estropajo.</p> <p>Equipos de comunicación:</p> <p> Teléfono subterráneo (para espeleología).</p> <p> Teléfono celular o satelital.</p> <p> Radios Portátiles (diferentes frecuencias).</p> <p>Exploración:</p> <p> Cuerdas (según la exploración).</p> <p> Poleas.</p> <p> Spits, plaquetas, clavijas o empotradores.</p> <p> Cinta tubular y cordeletas.</p> <p> Tornillos de alta resistencia de 8 mm de longitud de cabeza hexagonal.</p> <p> Rosaderas.</p> | <p>Buril ¼/maneral.</p> <p>Martillo de escalada.</p> <p>Mosquetones, ascensores y descensores.</p> <p>Herramientas:</p> <p> Pinzas normales y de presión.</p> <p> Desarmador –plano y cruz–.</p> <p> Alambre.</p> <p> Cinta plástica.</p> <p>Sondeo:</p> <p> Altímetro.</p> <p> Libreta de tránsito.</p> <p> Termómetro.</p> <p> Estación climática portátil.</p> <p>Iluminación:</p> <p> Lámparas tipo “colemman”.</p> <p> Combustible.</p> <p> Velas.</p> <p> Veladoras.</p> <p>Varios:</p> <p> Magnavoz.</p> <p> Recipientes para:</p> <p> Agua.</p> <p> Combustibles.</p> <p> Costales o contenedores para transportar equipo en general.</p> |
|---|--|

6.1.3 Mantenimiento

Regresar no es el final de un servicio de rescate. Resta el mantenimiento del equipo y el informe. Ambos puntos, bien marcan la diferencia entre un grupo profesional de rescate y un amateur.

El regreso requiere del trabajo de recuperación, frente al agotamiento por el viaje debemos guardar energía para recuperar y empacar cuidadosamente nuestro material, evitando olvidos y daños por malos manejos. Ya de regreso, en el lugar de reunión, se ha de dedicar tiempo suficiente para la revisión y mantenimiento del equipo lo antes posible. El óxido por la humedad puede darnos desagradables sorpresas si no actuamos rápidamente. Los aparatos como mosquetones, y ascensores después de una limpieza general se lubrican en las partes que guardan movimiento, hay que observar los daños en el material, y bajo la más mínima

duda de su consistencia el equipo ha de ser rechazado. En ello va nuestra vida. Respecto a los arneses, hay que observar el buen estado de las costuras y las cintas, en los descensores cuidar que el desgaste sobre los metales por la fricción no ponga en riesgo nuestra vida.

El material que más requiere de cuidado son las cuerdas, hay que evitar ensuciarlas con grasa, carburo, electrolitos de pilas, ácidos de pilas usadas y disolventes como gasolina o petróleo. No pisarlas, o dejarlas en contacto con piedras y cantos filosos. No lavarlas con detergente, gasolina o sustancias corrosivas. Solamente con agua, esto se hace pasándolas entre dos cepillos y después secándolas al pasarlas por un descensor. Este criterio es aplicable para todo nuestro material textil como arneses y cintas tubulares. Secarlas a la sombra, pues al sol las fibras sintéticas se contraen perdiendo así su resistencia. Guardar las cuerdas colgándolas de un hilo, pues al suelo absorben humedad. Enredarlas correctamente para evitar que formen nudos.

Con respecto a la revisión de las mismas hay que observar que:

1. La funda no presente rozamientos o quemaduras.
2. Que el diámetro de las mismas sea uniforme, pasarla por los dedos como se muestra en la figura 46.
3. Al hacer anillos sucesivos a lo largo de toda la cuerda, verificar que ésta no se pliegue más fácilmente en un lugar que en otro (Meredith: 1985).

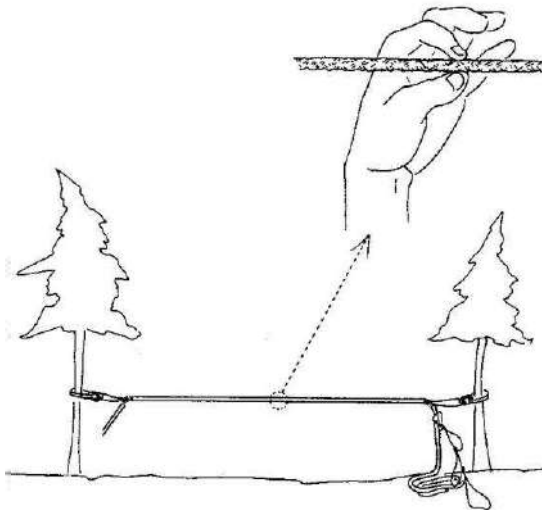


Figura 46. Revisión de una cuerda (Senicka, 1989).

En la bibliografía especializada encontramos diferentes formas para el plegamiento de una cuerda. La forma aconsejada por la práctica, es formar anillos entre las manos, el codo y pasándola posteriormente por la espalda, para rematar con una serie de anillos en forma de cadena, de igual forma que el anudado de una camilla que evita se deforme y ocasione enredos al desplegado. Para el caso de armados de rutas al descenso de tiros verticales se prepara de distinta manera. Después de haber hecho un bucle con un nudo ocho en cada cabo (extremo), la

cuerda se mete directamente al saco empezando por una extremidad, de manera que vaya saliendo a medida que se tire de ella sin retorcerse ni enredarse.

La bitácora, o registro del uso de equipo se almacena en un cuaderno y una tarjeta unida al material como se ilustra en la figura 47 para el caso de una cuerda.

Cuerda # 10

Color: _____

Calibre y marca: _____

Fecha de compra: _____

Entrada en servicio: _____

Historial: _____

Horas acumuladas de servicio:

Fig. 47. Bitácora para cuerda (Montero, 1993).

Una cuerda siempre se marca por su mitad exacta, y para que no se confunda con otra se marca también su número progresivo de bitácora. Respecto a la vida de la cuerda en horas acumuladas de servicio la UIAA recomienda que no sobrepase un máximo de 400 horas de trabajo. Sin embargo, una cuerda mal cuidada tal vez no dure más de 12 horas. Otra recomendación para conocer el estado de la cuerda es observando el estado del forro, cuando la proporción de filamentos en buen estado sea de un 60% o menos, la cuerda debe ser retirada de uso (Setnicka, 1989:114).

6.2 Técnicas de marcha en diversos terrenos

6.2.1 Cómo caminar y cargar

El terreno accidentado y la oscuridad pueden hacer de la visita a un terreno agreste toda una tragedia si no tomamos medidas de precaución. Ante esta premisa, es de suponerse que fuera mejor abandonar su práctica, pero como en nosotros existe la obligación de llegar hasta donde se nos solicite en labores de rescate pisando terrenos desconocidos, lo que resta por hacer es conocer perfectamente el medio ambiente y los peligros del medio y evitar los accidentes por medio de disciplina, técnica e inteligencia.

Las causas de accidentes son múltiples: expediciones solitarias, imprudencias imperdonables, empleo de material poco adecuado o de mala calidad, y desconocimiento de las técnicas. Iniciemos con la técnica básica: cómo caminar.

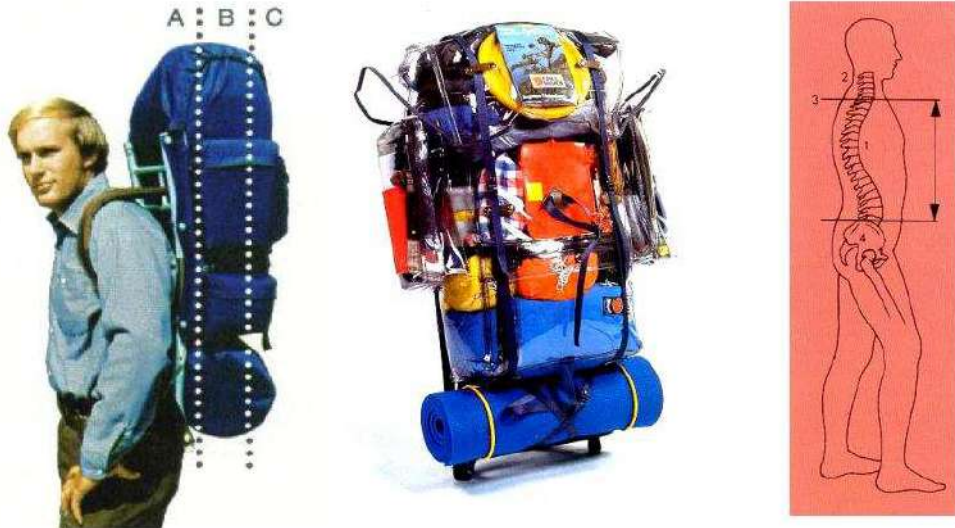


Fig. 48. *Cómo transportar una mochila: a la izquierda y centro la distribución del equipo; en la derecha los puntos 3 y 4 marcan los puntos de ajuste para una marcha conveniente (McNéish, 1987).*

La técnica de marcha es fundamental, su principio radica en la aceleración constante y rectilínea del centro de gravedad del cuerpo –ubicado en la pelvis– sobre el plano en que nos desarrollamos: horizontal, ascendente o descendente con carga (fig. 48).

El secreto está en distribuir bien la carga. El método de empacar por zonas ayuda a distribuir el peso a lo largo de su propio centro de gravedad (la espina dorsal). Procure que el peso quede alto y hacia delante. En la figura se muestra las tres zonas verticales que le servirán de guía: la zona “A” es la más próxima al cuerpo, coloque ahí lo más pesado: la tienda arriba, después la estufa, los postes y los utensilios; en la zona “B”, de en medio, deben ir los objetos de peso mediano: ropa, alimentos, saco de dormir, en esta zona hay bolsas, distribuya en ellas los artículos pequeños; en la zona “C” lleve los objetos más ligeros –mapas, permisos, medicinas y bocadillos–. Si puede caminar derecho y con comodidad, entonces el peso está bien distribuido.

Una buena técnica se logra manteniendo los pies distantes como una protección a tropiezos; por otra parte se coloca la mayor parte de la superficie de la suela sobre el suelo para evitar los resbalones sobre rocas húmedas; además, se coloca en primera instancia el pie –pisar– y luego se recarga el peso del cuerpo colocando el centro de gravedad sobre la pierna. Es necesario recordar que no hay que deslizarse demasiado sobre las suelas; cuanto más escarpado es el terreno, más cortos son los pasos, si hay sobre el terreno clastos se utilizarán los mayores y estables como apoyo. Durante el descenso en terrenos inclinados hay que apoyar toda la suela o bajar de costado formando con los pies un ángulo recto, presionando el talón en la superficie como se aprecia en la figura 49 (Radlinger, 1987).

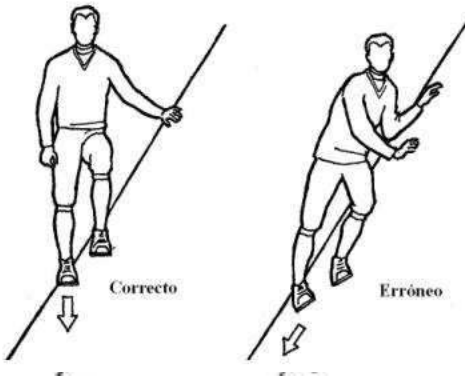


Fig. 49. Caminando en una pendiente. La forma correcta a la izquierda, mantiene el equilibrio con una posición recta y una adecuada colocación del pie (Huber, 1983).

Destrepe, se realiza con la cara mirando al vacío para poder ver la pendiente, de este modo se tiene una mejor visión de la ruta a seguir. Se inclina la parte superior del cuerpo suficientemente al frente, los brazos y manos sirven de apoyo, los pies avanzan uno tras otro hasta que el cuerpo esté parcialmente recto. En algunos casos el descenso es lateral, apoyándose con la cadera para evitar resbalones. En casos de pendientes extremas se desciende con la cara hacia la pared, estando totalmente rectos, en ninguno de los casos se utilizan las rodillas como apoyo (Gschwendtner, 1986: 94-97). Si el caso es extremo, se recomienda usar escalas, poner una línea con nudos para apoyo o efectuar el descenso por cuerda. Nunca corra riesgos innecesarios, es mejor exceder las precauciones para evitar caídas (fig. 50).

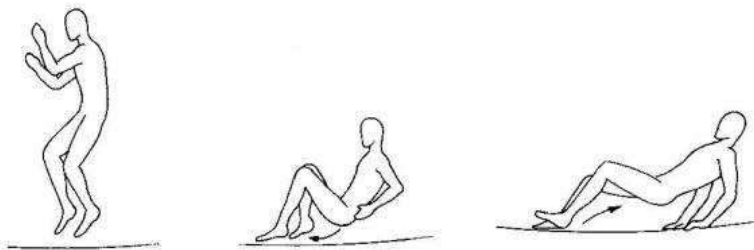


Fig. 50. Al caer amortigüe con las piernas e impúlsese hacia atrás aminorando el impacto con los brazos (Murcia, 1996).

6.2.2 Precauciones durante las travesías

A continuación haremos una breve reseña de las principales causas de accidentes y daremos unas sencillas reglas para prevenirlos.²⁹

Inexperiencia. El novato tiene como obligación hacerse asesorar durante sus primeras excursiones, para así conocer a la luz de la experiencia el terreno al cual se va a enfrentar.

²⁹ Adaptación del texto de Alejandrina Pérez Cazar, "Peligros de la Espeleología", en: *Oztotl*, 1974.

Imprudencia. Es necesario calcular los riesgos y escoger el momento adecuado en pleno uso de facultades, para salvar un obstáculo: nunca lanzarse olvidando todas las reglas de la prudencia.

Ignorancia. Muchas veces el desconocimiento de una técnica o de un problema desencadena en un siniestro. Es necesario practicar y conocer a fondo nuestro equipo y su posible utilización, además del terreno que pisamos y de los posibles obstáculos que nos salgan al camino.

Falta de organización. Una travesía debe estar perfectamente organizada, no debe existir ningún cabo suelto. Cada uno de los exploradores tendrá señalada su tarea de antemano y deberá cumplirla estrictamente.

Fatiga. El montañista debe conocerse perfectamente, y no sobrepasar nunca sus límites. El estado de fatiga puede llevar a actos irracionales, pues pierde su coordinación muscular y mental. Si estamos cansados hagámoslo saber al grupo, para que se tomen las medidas necesarias como reposar hasta sentirse en plenas facultades.

Anarquía. Ese es uno de los mayores errores. Nuestra actividad es de conjunto, no para exhibicionistas que quieren brillar con luz propia. Es el esfuerzo coordinado de un grupo de seres humanos en la consecución de dos metas: llegar al lugar fijado y regresar sanos y salvos.

Equipo. En los terrenos agrestes se utilizan materiales muy especializados,³⁰ los cuales hay que mantener en perfecto estado. Para ello es necesario revisarlos periódicamente y comprobar su resistencia. No olvidar nunca que de ellos depende la conservación de nuestra vida. Hay reglas de uso que hay que respetar.

Cuerdas. No cargarlas con pesos excesivos, ni utilizarlas para otros fines; evitar rozamientos en ángulos agudos; no caminar sobre ellas; procurar tener cuidado de no quemarlas con cigarrillos, cerillos o lámparas de carburo; verificar su resistencia, limpiarlas y secarlas después de cada excursión, no usar detergentes; desecharlas en cuanto se tenga duda de su resistencia.

Ascensores y descensores. Cada explorador debe llevar su equipo de ascenso y descenso, que conocerá lo suficiente para evitar cualquier sorpresa desagradable; algunos de estos aparatos deben utilizarse con cuerdas de un grosor determinado, es necesario respetar estas medidas, por comodidad y resistencia del material; verificar siempre la instalación de ascensores y descensores sobre la cuerda, cuando un compañero se arme para ascenso o descenso revisarlo, no importando su jerarquía o experiencia; comprobar siempre que las clavijas y *spits* estén sólidamente colocados, sobre todo si lo ha hecho otra persona; en la bajada por descensores verificar que la cuerda esté bien colocada en la acanaladura, y que cuente con nudo tope al final; vigilar que la cuerda caiga bien en el vacío, y que no exista frotamiento contra la roca, de haberlo utilizar rozaderas (recomendamos el uso de mangueras); hacer siempre un nudo en la punta de la cuerda de descenso para evitar una caída libre por una cuerda demasiado corta.

³⁰ Utilice aquéllos que estén certificados por la UIAA y la CE.

Iluminación. El mayor obstáculo que nos ofrecen los terrenos escabrosos es la oscuridad, por lo cual es indispensable contar con tres fuentes lumínicas, cada una con su propia dotación extra de pilas y focos.

Agua. Algunas cavernas y cañadas cuentan con corrientes de agua que con una tormenta en el exterior crece su caudal, se convierten así en una verdadera trampa, por lo tanto antes de introducirnos a ellas debemos consultar las condiciones meteorológicas; jamás entrar en tiempo de lluvia.

Agua contaminada. Evitar beber el agua que encontremos en el campo, aún la que proceda de manantiales, pueden estar contaminados. Si la utiliza hiévala, o desinféctela con cloro, en este último caso dejarla reposar unos 20 minutos.

Gateras descendentes. En las cuevas y grietas estrechas, antes de introducirse primero asegúrese con una cuerda, en caso de recuperarlo se puede extraer al explorador tirando de la cuerda. Entrar con los pies por delante.

Piedras inestables. Si se camina a través de bloques producto de un derrumbe debe saberse donde colocar el pie, probar que puede soportar nuestro peso y prever de antemano un deslizamiento.

Tiros verticales. El primero de nosotros que descienda debe limpiar las repisas y descansos, tirando todas las piedras inestables que encuentre, para evitar que caigan cuando alguien se encuentre abajo. Nunca pararse debajo de una línea de ascenso o descenso, en todo caso protegerse debajo de una saliente rocosa después de haber observado los puntos de impacto, jamás saltar.

Gases tóxico. En algunas cuevas y minas poco ventiladas donde hay desechos animales o vegetales se puede encontrar CO_2 –bióxido de carbono o gas carbónico– lo cual puede llevar a la muerte por asfixia. Además del Radón (Rn), que es un gas radiactivo incoloro e insaboro que proviene de la descomposición natural del Uranio, común en todos los suelos, rocas y aguas; este gas se acumula en algunas oquedades y en dosis masivas produce cancer de pulmón (Franklin Moreno, NSS, Puerto Rico, comunicación oral, 2000). El CO_2 es un gas pesado e inodoro, fácilmente detectable ante el fuego, pues si la flama de un encendedor se despega más de 5 cm, muestra la existencia de CO_2 , por otra parte si la flama de un cerillo o de nuestra lámpara de carburo se apaga es muestra también de CO_2 . Ante el CO_2 nos sentimos fatigados, tenemos dificultades para respirar, los esfuerzos son penosos, puede existir cefalalgia, calambres musculares y gusto de hierro en la boca. El peligro comienza a partir de una concentración de un 6% de CO_2 , un 15% es mortal para el hombre. Se encuentra generalmente en los puntos bajos de ciertas galerías o en el fondo de pozos. Es necesario salir con toda calma, así será menos difícil intoxicarnos.

6.2.3 En alta montaña

Para una buena aclimatación durante un ascenso por arriba de los 5000 $\frac{\text{m}}{\text{nm}}$ se debe remontar un promedio de 350 a 400 m por día como máximo si no se es ascensionista. En caso de malestar físico descienda a cotas inferiores. El descanso

de 24 a 48 h y la reanudación de la ascensión son de extrema utilidad y en la mayoría de los casos, suelen ser suficientes.

- Ascensión lenta: no superar los 400 m al día de desnivel, a partir de los 3500 m.
- Planificar jornadas de descanso: dormir a la misma altura dos noches consecutivas
- Dieta hiperglucídica: rica en azúcares, féculas.
- Síntomas leves: no continuar la ascensión hasta no haberse recuperado.
- Síntomas más intensos: descenso inmediato, siempre acompañado.

6.2.4 En desierto

El desierto es un medio ambiente de temperaturas extremas, por la noche frío y en el día caluroso, este fenómeno térmico está determinado por la escasa vegetación. Se recomienda realizar los recorridos al amanecer y al atardecer, de hacerlo por la noche hay que tomar precauciones al caminar entre matorrales, ya que las serpientes de cascabel son noctámbulas. De vernos obligados a caminar durante el día es recomendable estar cubiertos, la ropa reduce la pérdida de agua y evita que la piel se queme, las prendas de lana son más adecuadas, y las raciones de agua extras son obligadas al igual que un sombrero y lentes oscuros.

Las lluvias en los desiertos del norte de México son esporádicas, pero cuando éstas suceden suelen ser muy abundantes y durar varias horas, por lo cual hay que estar alertas a las crecidas y acarrees torrenciales.

Se puede extraer agua potable en el desierto empleando un condensador solar (fig. 51). Sólo se necesita una tela impermeable y un recipiente en el que caiga el agua. Primero cave un hoyo de 1 m de diámetro y 60 cm de profundidad; después si hay plantas, ponga algunos trozos de ellas en el hoyo y aplástelos contra el suelo; prosiga con cubrir el hoyo con la tela y sujete sus orillas con arena y piedras, al centro ponga una piedra del tamaño de un puño, la tela deberá hundirse en el centro sin tocar el suelo ni las plantas; por último cúbrase del sol y espere a que el agua se junte.

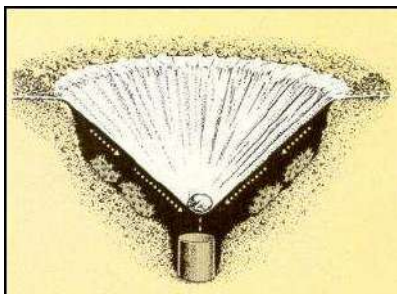


Fig. 51. Obtención de agua (SRD, 1977).

Los espejismos ocurren en el desierto. Esos charcos que se ven sobre el horizonte que desaparecen al aproximarse, se originan cuando la luz atraviesa dos capas de aire a diferente temperatura. El sol del desierto calienta la superficie, que a su vez

calienta el aire que está encima. El aire caliente desvía la luz y la refleja al cielo. Las masas de aire hacen de espejo (fig. 52).



Fig. 52. *Espejismo* (SRD, 1977).

6.2.5 En selva

En la selva siga las veredas siempre que pueda, y no trate de penetrar en la maleza. Para no caminar en círculo use una brújula o, en su defecto, guíese por el sol. Suele ser fácil encontrar agua, pero es preferible que no beba de los ríos ni de cualquier manantial. Los bejucos tropicales contienen agua, corte un pedazo largo, y si el líquido es transparente bébalo, pero nunca lo tome si es blanquecino, porque puede ser venenoso. Las partes carnosas de muchas hojas son comestibles; escoja algunas si tiene mucha hambre. Coma muy poca cantidad de hojas o de frutas que no conozca y espere varias horas para ver cómo le sientan. No coma cangrejos de tierra, lagartijas u otros animales, a menos que conozca perfectamente las especies de que se trate. Evite los de colores brillantes, como ranas y lagartijas rojas, porque suelen ser venenosas. Para encender fuego puede usar las partes fibrosas de las hojas o nidos secos de termitas. Nunca camine en la oscuridad. Para no dormir en el suelo húmedo, corte cuatro horquillas y clavélas en la tierra; serán los soportes de su cama. Consiga luego otros palos para el armazón y extienda encima algunas hojas para hacer un colchón. Un techo de hojas sirve muy bien de paraguas.

Es recomendable estar siempre cubiertos, la ropa protege de la picadura de insectos reduce la pérdida de agua y evita que la piel se queme, las prendas de lana son más adecuadas. No se recargue en ningún tronco, puede ser presa de insectos, tenga bien abiertos los ojos, recuerde que hay muchas especies en mimetismo.

6.2.6 En cuerpos de agua

Montañas y cavernas son atravesadas por cuerpos de agua. Algunos ríos intermontanos son muy activos durante la temporada de lluvia, en las cavernas sucede lo mismo. Un rescatista completo ha de saber nadar.

Los ríos presentan diferentes gradientes de acción, esto es la corriente o fuerza del agua. Cuando mayor es la pendiente o desnivel, mayor es la fuerza del agua, a esas secciones en los ríos llamamos rápidos, en algunos casos se encuentran sobre meandros, que son las curvaturas de un cauce debidas a la acción del agua sobre rocas de diferente dureza. En estas curvaturas se depositan materiales de acarreo que forman playas, en estas zonas la profundidad es menor y el rango de seguridad por lo tanto superior. Debemos de buscar las zonas menos

bajas y con menor corriente para el recorrido, realizando así una ruta en zig-zag, es decir, de meandro en meandro, evitando los pasos dudosos y volteando ocasionalmente para detectar los lugares difíciles o las bifurcaciones en donde colocaremos cinta reflejante como señalamiento para el regreso.

Nunca penetre en un río si no sabe nadar, carece de casco y de chaleco. Una simple cuerda no es suficiente. Si accidentalmente cae a un río recuerde que el frío y la fuerza del agua agotan rápidamente sus fuerzas, al caer deberá efectuar las siguientes acciones: 1. Colocar los pies a favor de la corriente para protegerse de las rocas; 2. Nadar lo más rápidamente a la orilla.

Normas de seguridad en ríos

1. A menos de tres metros de la orilla es obligatorio el uso de chaleco y casco.
2. Una flotación excesiva en el individuo provoca que en los agujeros o sistemas hidráulicos quede atrapado como una boya sin salida.
3. En el extremo de la cuerda que utilice para salvamento o recuperación evite los nudos, estos pueden ocasionar un anclaje involuntario.
4. El uso de cuerdas dentro del río obliga a contar con cuchillo para liberación.

Recuerde que arneses, cabos de cuerda, mosquetones y demás accesorios fijados al cuerpo son mortales. Pueden anclarlo a ramas y otros objetos del fondo, imposibilitándolo de escapar de las profundidades del cauce.

Para el recorrido de ríos subterráneos los mexicanos hemos implementado el uso del bote mochila. Esta técnica tiene sus riesgos si el bote no se tapa bien, si no tiene cinturón de fuga y si la pila se guarda al interior del mismo. Es mejor el uso de chaleco y lámpara con pila al caso.

Cuando un paso es muy difícil en aguas de superficie y subterráneas poco profundas caminamos en parejas abrazados y agarrados dando pasos alternados para garantizar el apoyo con el compañero.

En las cascadas no salte, entre con las piernas por delante, previniendo desniveles, tiros o cuerpos de agua profundos. Hay que tener en cuenta que este tipo de paso se hace sin mochila.

Tabla 6. Clasificación de ríos

| | |
|-----------|---|
| Clase I | Río con corriente moderada sin rápidos. |
| Clase II | Río con rápidos suaves, y algo de oleaje. |
| Clase III | Río con rápidos más fuertes, olas grandes, y algunas pendientes escalonadas. |
| Clase IV | Río con rápidos fuertes, olas grandes, rocas grandes en el camino, en algunas partes la pendiente es muy pronunciada. |
| Clase V | Río con rápidos muy fuertes, apto para personas experimentadas. |
| Clase VI | Río peligroso. Si alguien navega un río de esta clase, baja a clase V. |

6.3 Permanencia

En los casos de que el trabajo nos obligue a permanecer varios días en el campo con largos recorridos entre cimas y simas, es necesario instalar campamentos intermedios que tienen como objeto ser puntos de abastecimiento, reunión, descanso, comunicación y coordinación. Se instalan según las necesidades y posibilidades del recorrido. Se arman alejados de cuerpos de agua con la posibilidad de desborde o inundación. El factor más importante de un campamento es la comunicación y la buena administración de recursos energéticos y técnicos.

Dentro de la distribución, las letrinas quedarán fuera del área de campamento sin interferir con la ventilación y afluentes que accedan al campamento. Es recomendable una buena ventilación para las cocinetas evitando así la concentración de bióxido de carbono. Es necesario determinar un área particular para la bodega de alimentos y otra para el equipo.

Un factor interesante en los campamentos subterráneos es que la temperatura y el clima siempre se presentan homogéneos, lo cual aunado a la oscuridad total crea confusión en el reloj biológico del explorador, por lo tanto se hace necesario el uso de relojes mecánicos para regular las actividades. El piso de las cavernas es por lo general húmedo, de tal suerte que se hace indispensable la utilización de mangas de plástico y colchonetas para pernoctar. El uso de casa de campaña al interior de las cavernas parece absurdo, pues contamos con un techo natural, sin embargo, la humedad del ambiente, la presencia de fauna nociva y la conservación del calor la hacen parecer una buena opción. La instalación del lugar para pernoctar y del campamento mismo se recomienda en lugares de piso de arena.

La basura generada de campamentos subterráneos y de superficie es necesario retirarlos del ambiente natural. No se indica enterrarla, pues la acción de las corrientes de agua durante la temporada de lluvias las desenterrará, contaminando el ambiente. Un campamento es un cuerpo intrusivo en el ecoambiente, por lo tanto hay que evitar en lo posible alterar la fauna y flora propia del lugar.

Por el trabajo extremo al que estamos obligados en el campo recomendamos que los campamentos sean lugares cómodos y apacibles. Los campamentos, como ya se indicó, son puntos de abastecimiento, logística, mando, comunicaciones y grupos de apoyo. En efecto, es una regla básica tener en reserva al menos tres elementos como grupo de rescate, listo para partir a brindar ayuda en caso de un siniestro, este grupo cuenta con equipo propio e implementos para socorro como botiquín, camilla y equipo para aparejos.

Hay que tomar en cuenta que el campamento, ya sea para el caso de expedición o rescate, deberá contar con un eficiente sistema de comunicación entre los grupos de vanguardia y la central de Cruz Roja, ya sea por vía telefónica o por radio. Además, deberá estar provisto de leña y agua y buenas vías de acceso.

En cuestión de seguridad se recomienda que el campamento esté alejado de posibles afluentes de agua con capacidad de desborde, y de sitios frecuentados por fauna nociva y ganadería, o bien, interponerse a campos agrícolas. La localización del campamento se efectúa cerca de árboles, en un claro, pues nunca se acampa

por debajo de ellos. En referencia de la proximidad inmediata a cuerpos de agua, no es muy recomendable por la abundancia de insectos.

Con respecto al terreno, se instala en un lugar ligeramente inclinado para facilitar el drenaje pluvial, y con suelo de pasto, lo cual ayuda a la filtración rápida del agua por su buena permeabilidad. En caso de permanencias largas, es recomendable que el campamento cuente con áreas determinadas para la cocina, comedor, fogatas, dormitorios, bodega y letrinas. Además de una adecuada distribución, administración y orientación. No debemos de olvidar que tenemos que contar con un eficiente sistema de recolección de residuos (véase, Macazaga, 1978:144-170).

6.3.1 Alimentación

Los recorridos por el campo suponen un fuerte trabajo muscular en condiciones y ambientes singulares, que en ocasiones son acompañados de temperaturas extremas, altos índices de humedad, y frecuentes inmersiones en cuerpos de agua. Todo esto hace necesario un eficiente programa alimenticio, equilibrado y dispuesto de modo adecuado. Hasta la fecha, pocos experimentos se han realizado en este sentido en México, y resulta por lo tanto difícil adelantar que clase de dieta puede ser la más recomendada. No obstante, podemos apuntar la siguiente propuesta:

Empezaremos el día con un desayuno fuerte, conforme pasan las horas nos ayudamos con algunos tentempiés que mantienen el nivel apropiado de azúcar en la sangre –dieta “B”– y como recompensa por el esfuerzo del día la dieta “C” al anochecer.

Es evidente que se precisa un complemento vitamínico que comprenda el grupo B (preparaciones multivitaminadas) y vitamina C (300 grs al día). Pero esta dosis vitamínicas deben poseer también vitamina A. Con referencia del agua utilizada, es conveniente contar con bidones de agua potable, en caso contrario es indispensable purificarla, de preferencia con pastillas de cloro. El agua es el elemento vital, y el cuerpo es capaz de perder casi 4 litros sin sufrir daños físicos, se recomienda por lo tanto estar bien abastecidos de agua y sobre todo ingerir por lo menos dos gramos de sal por litro de agua.

| Dieta A^o Desayuno. | | Dieta C^o Cena. | |
|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <i>Alimentos.</i> | <i>Cantidades.</i> | <i>Alimentos.</i> | <i>Cantidades.</i> |
| Leche condensada azucarada. | 175 grs. | Carne seca. | 50 grs. |
| Galletas (aperitivo). | 120 grs. | Jamón. | 70 grs. |
| Frutas secas $\frac{1}{2}$ pasas. | 50 grs. | Crema $\frac{1}{2}$ queso. | 50 grs. |
| Chocolate. | 50 grs. | Pasta de trigo o arroz precocido. | 60 grs. |
| Frutas oleaginosas. | 50 grs. | Galletas. | 60 grs. |
| Azúcar. | 50 grs. | Frutas oleaginosas. | 50 grs. |
| Caramelos. | 50 grs. | Azúcar. | 20 grs. |
| Café o té solubles. | 5 grs. | Mantequilla. | 20 grs. |
| | | Café o té solubles. | 5 grs. |
| Dieta B^o Durante la marcha. | | | |
| <i>Alimentos.</i> | <i>Cantidades.</i> | | |
| Chocolate. | 100 grs. | | |
| Cacahuates salados. | 100 grs. | | |
| Queso. | 50 grs. | | |

La comida para las travesías se empaqueta desde antes de la exploración, en menús que corresponden a una comida y día específico, estos sobres preseleccionados contienen un menú, peso, y características previamente planeadas según la necesidad de cada uno de los integrantes. Una ración de 690 a 910 grs por día es algo razonable.

6.4 Factores humanos

6.4.1 Acondicionamiento físico

La gimnasia abarcará todo nuestro cuerpo desde el cuello hasta los tobillos, si bien, el número de ejercicios será en dosis moderada en un principio se irá incrementando a partir de un trabajo aeróbico, como correr, y mejor aún, trotar en el llano o en el bosque. Esta actividad nos dará la medida exacta de nuestra condición física y nos proporcionará mayor resistencia.

Todo aspirante pasará un examen médico-deportivo. Esto es una responsabilidad que parte del respeto a sí mismo y a nuestra institución que representamos en las labores de rescate.

En nuestro entrenamiento debemos abarcar por lo menos las mínimas dificultades que se considera nos enfrentaremos. Por ejemplo, en el descenso vertical fortalecer sobre todo brazos, piernas y resistir a permanecer suspendido de un arnés. O bien efectuando ascensos simulados hasta acumular la distancia proyectada. Algunos de los ejercicios recomendados por Gschwendtner (1986:104-105) están dirigidos a obtener un buen equilibrio, las rutinas van orientadas a caminar sobre el mango de una escoba, pararse en una lata frente a una pared cambiando de posición y por último flexiones de rodilla en un solo pie sobre el respaldo de una banca. Sin embargo, esto no es suficiente, Radlinger, Iser y Zittermann (1987), en su trabajo sobre entrenamiento en los deportes de montaña –posiblemente el mejor tratado sobre el tema–, nos recomiendan una serie de ejercicios (fig. 53) acompañados de un plan de entrenamiento en donde los ejercicios de fuerza se efectúan siempre antes que los ejercicios de resistencia bajo el siguiente programa:

- a) 10-15 min de movilidad –caminar o trotar–.
- b) 15-20 min entrenamiento técnico.
- c) 20 min de ejercicios de fuerza.
- d) 2-3 min de pausa.
- e) 20 min de gimnasia de resistencia.

Este trabajo gimnástico se ve complementado por los ejercicios técnicos que comprenden:

- a) Efectuar descensos y descensos en lugares fijos para depurar todas las técnicas.
- b) Efectuar simulacros de rescate en la cuerda.
- c) Practicar nudos bajo condiciones normales, con los ojos cerrados, con guantes, con una sola mano, detrás de la espalda y hechos al compañero.
- d) Planificar salidas constantes al campo, una al mes, por lo menos.
- e) Leer y comentar bibliografía técnica.

Recuerda que el objetivo es evitar el agotamiento prematuro.

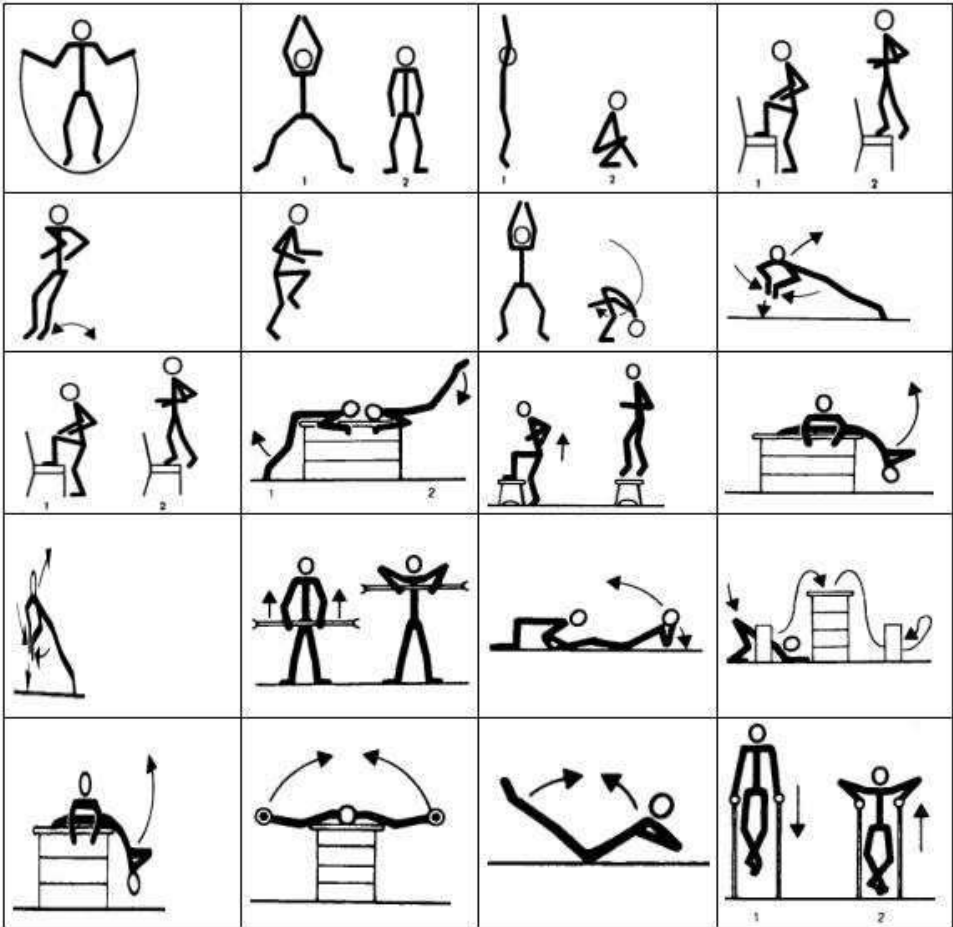


Fig. 53. Accondicionamiento físico (Radlinger, Iser y Zittermann, 1987).

6.4.2 Aspectos psicológicos

Hablar de la psicología significa poner de manifiesto la personalidad global y el modo de ser del explorador. En ningún sentido afirmamos que somos inadaptados sociales o individuos problemáticos que tienen por escape los terrenos agrestes, acción que a muchos les parece absurdo. La travesía agreste está integrada por individuos de diversas profesiones, credos, clases sociales y edades, éste es el punto anular del deporte-ciencia en donde la solidaridad de individuos diferentes permite una nueva dimensión de existencia armónica. Sin embargo, tenemos puntos antagónicos y en común que debemos conocer, esto significa entendernos a nosotros mismos, en un ejercicio de auto reconocimiento.

Primero entendamos nuestras motivaciones para explorar: distracción, satisfacer el espíritu de lucha, mantenimiento del bienestar físico, instrumento para la

formación del carácter, pasión por el riesgo, búsqueda de nuevas dimensiones, integración grupal, evasión de la frustrante vida urbana, conocimiento de la geografía y naturaleza nacional, personalidad altruista en el caso de los socorristas o fuente de superación moral. Establecer nuestras motivaciones permite adecuar nuestro nivel de auto estimación llegando así a la plenitud de nuestra potencialidad (Mazeaud, *et al.*, 1980:31-55).

Aún el nivel de evasión, que puede parecer riesgoso aceptarlo, encuentra una respuesta satisfactoria. Qué persona, en realidad, no se disgusta por los hechos inherentes de la vida urbana: tráfico, desempleo, impuestos, horarios, distancias, etc. Estas frustraciones provienen de estímulos totalmente contradictorios. Ante tal situación nosotros practicamos el rescate agreste, en donde el esfuerzo físico nos fortalece. Cada mujer y hombre encuentran sus modalidades de evasión de acuerdo a su personalidad y carácter. El perezoso y el débil a través de la diversión, dedicándose al alcohol, las drogas y a los extremos sexuales. Es por medio de las conductas de evasión que expresamos nuestra propia personalidad. Nuestra actividad en este sentido se presenta como un proyecto de catarsis, es entonces, un proceso de sublimación de conflictos personales, que al final de cuentas todo deporte constituye (*ibídem*).

Muchos intentan ingresar a las escuelas de montaña, espeleología, o de actividades acuáticas para superar estados emocionales alterados; en la Cruz Roja Mexicana tenemos toda una colección de ejemplos. Sin embargo, los individuos alterados no duran mucho tiempo al interior del grupo, tal vez no más de cinco meses según nuestra experiencia; los grupos se depuran desde su interior en las prácticas de campo en donde se hace manifiesta la verdadera personalidad de cada uno de nosotros, presentándose así una selección natural de los individuos que conforman un equipo, y veamos cómo sucede esto. Algunos de los aspectos más interesantes de la personalidad del explorador apuntan a que es muy difícil encontrar conductas neuróticas, las enfermedades mentales, aún en las modalidades menos graves se hallan ausentes, como también aspectos sintomáticos de psiconeurosis. Por último, las cargas agresivas están adecuadamente controladas, por lo tanto, la conducta del montañista podemos resumirla como normal.³¹

Por otro lado, la personalidad introvertida adversa, y su tendencia a una profunda inhibición hacen que el montañista presente características complejas y conflictivas en su vida afectiva. En otras palabras, existe una imposibilidad de explicación y comunicación de los propios sentimientos, lo cual es un mecanismo de defensa al que los psicólogos de la escuela norteamericana llaman *evitaci6n*. Lo anterior obedece a una elevada auto estimaci6n, ostentaci6n de seguridad y egocentrismo tan evidente por ejemplo en los guías de montaña y jefes de expediciones de edad avanzada que se niegan frente a las técnicas de las nuevas generaciones por no verse desplazados.³² Esta conducta introvertida aleja al

³¹ Datos provenientes del 1^{er}. Congreso de Psicología del Deporte, según Melorio y Ragni, cit. por Mazeaud, *et al.* pp. 38-39.

³² No solamente entre montañistas, lamentablemente también entre los altos mandos.

montañista de la comunidad, la propuesta de Giulano Rossi ejemplifica el caso claramente (*ibídem*) “...se manifiesta también una evidente dificultad general de adaptación familiar y social, acompañada de tendencias anticonformistas” . La dificultad de relacionarse con los demás desde la temprana edad determina su conducta de alejamiento que permite su independencia y su aproximación a la naturaleza, en este sentido el joven explorador se aleja del seno familiar, posiblemente escapando del autoritarismo familiar que en psicología se define como el *Super Ego Severo*. Ante tal autoritarismo, el joven opone resistencia y la cristaliza en sus visitas a la montaña. Esta hipótesis psicológica emanada de los estudios a montañistas europeos de hace casi 10 años es necesario ponerla a prueba entre los mexicanos de la actualidad, aunque *a priori* parece ser acertada. No obstante esta conducta, téngase en cuenta que no estamos exponiendo tendencias exageradas propias de conductas paranoicas o de individuos dementes. Se trata simplemente de un tipo de personalidad asociada a una actividad determinada, propia de cada ser humano.

Ahora bien, estas conductas han de considerarse dentro del grupo. Las asociaciones son agrupaciones de pocos individuos, que no sobrepasan de 20 integrantes, a su interior existe una gran comunicación. Para los nuevos miembros existe una gran ansia por hacerse de la pequeña comunidad y compartir experiencias, sin embargo, para alcanzarlo en algunas ocasiones se realizan ciertos *ritos de iniciación* conocidos como *bautizos*, con ello se logra la desinhibición e integración del grupo con actos que para algunos son un tanto burdos.

Generalmente se nota un profundo inconformismo y crítica al interior de la comunidad, aunado a una plena independencia de juicio que en muchas ocasiones desintegra a las asociaciones ya que se trata de individuos muy peculiares con un acentuado toque de individualismo.

La práctica de aventura bajo extremos de trabajo o de clima, entre otros factores, puede repercutir en conflictos psíquicos conceptualizados bajo los siguientes síndromes:

Síndrome de abstención, fatiga del sistema nervioso con manifestaciones de tipo angustiosos y perturbaciones en el comportamiento.

Síndrome de infortunio, por no conquistar una sima, pérdida de equipo, no haber realizado satisfactoriamente un rescate, etc. Todos estos casos provocan una profunda frustración.

Por último, cuáles son las características que debemos buscar y desarrollar en el perfil del explorador:

- a) Sobreponerse a la fatiga nerviosa.
- b) Capacidad de atención.
- c) Capacidad mnemotécnica (memoria fotográfica).
- d) Capacidad de aptitudes en las categorías manual, visual, rapidez de reflejos, apreciación tridimensional, agudeza de tacto, apreciación de las distancias y sobre todo adaptación a las alturas, oscuridad y soledad.
- e) Capacidad de aprendizaje.
- f) Eficiencia intelectual.

- g) Rapidez en la toma de decisiones.
- h) Características del carácter: tolerancia, capacidad iniciativa, sentido de responsabilidad, control de la emotividad, grado de sugestibilidad, grado de combatabilidad, grado de ansiedad, estabilidad del humor.
- i) Intereses específicos.
- j) Capacidad de colaboración.

La seguridad durante las travesías en terrenos abruptos reside en las aptitudes físicas, en la capacidad técnica, en la educación moral y en el propio pensamiento de sabernos eficientes.

6.5 Técnicas de travesía sobre terrenos escarpados

6.5.1 Cuerdas

La cuerda es uno de los elementos más importantes del equipo. Los avances técnicos realizados dentro del equipo de ascenso y descenso han permitido que las cuerdas pudieran desplazar a las escalas y los cables por sus ventajas como: ligereza, mayor longitud y un ascenso más rápido.

Las cuerdas se dividen en dos clases a partir del material con el que son manufacturadas: naturales y sintéticas.

Entre las cuerdas naturales tenemos el ixtle. Este material es económico y resistente, en pero, es muy pesado, más aún mojado y por demás estorboso, por lo cual no se recomienda. El henequén, comprende las mismas características que el material anterior. Por otra parte existen en el mercado cuerdas de algodón, que tampoco recomendamos. Por último las naturales de origen animal como la seda es resistente pero costosa.

Las cuerdas sintéticas, comprenden los materiales de nylon (poliamida), que es una fibra sintética ligera y resistente cuyos filamentos son continuos, es decir, desde el inicio hasta el final. El perlón es otra fibra sintética, está cubierta por una funda de nylon. Estas cuerdas son recomendadas para el manejo agreste. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que al mojarse se debilitan perdiendo un 10% de su resistencia. El torcido utilizado en estas cuerdas es en sentidos opuestos para evitar la tendencia que hace girar durante el descenso. Las anteriores cuerdas presentan elongación, pero existen otras que conocemos como estáticas muy usadas en la exploración subterránea sobre todo para tiros verticales, pues tienen escasa elasticidad, muy necesaria para realizar rápidos y cómodos ascensos. No obstante, estas cuerdas no se utilizan para escalar, pues al recibir cualquier roce o fuerza de choque extremo se encuentran más expuestas a la ruptura que una elástica homologada. Con referencia al polipropileno es un material ligero, pero demasiado rígido, este tipo de cuerda se utiliza especialmente en los rescates o labores de tipo acuático.

En la actualidad estamos obligados a utilizar y a ser muy estrictos en el uso de una cuerda adecuada que pueda soportar las agresiones propias de nuestra actividad y su transporte.

Una industria que ofrece tal alternativa es PMI, la cual fabrica sus cuerdas con *Kernmantle* que es un nylon muy resistente, estas cuerdas estáticas de uso subterráneo ofrecen las siguientes cualidades: a) alta resistencia a la abrasión, con una elongación del 2% con 91 kg de carga; b) posee un alma y funda que evita todo daño interior; c) por su trenzado compacto evita giros durante el descenso, además, evita el rebote durante el ascenso, y; d) tiene la fuerza para poder soportar caídas (PMI, 1989). Por lo general y como norma son de color blanco con vivos rojos.

6.5.2 Nudos

En las actividades agrestes los nudos son fundamentales, nos sirven para unir varias cuerdas, realizar anclajes, o bien para realizar sistemas de seguros. Los nudos comprenden tres clases:

1. *Nudos personales*. Son aquellos que utilizamos para encordarnos y tienen contacto directo con nuestro cuerpo. Éstos son: bulín o haz de guía, nudo sencillo cuya característica es que nos podemos unir en cualquier parte de la cuerda para encordarnos; nudo ocho, muy recomendado por sus ventajas de esfuerzo equilibrado a lo largo de su recorrido; nudo nueve, versión europea mejorada del nudo ocho; nudo de guías o pico de pato, nudo rápido y sencillo con el cual nos podemos unir en cualquier parte de la cuerda para encordarnos (fig. 54).

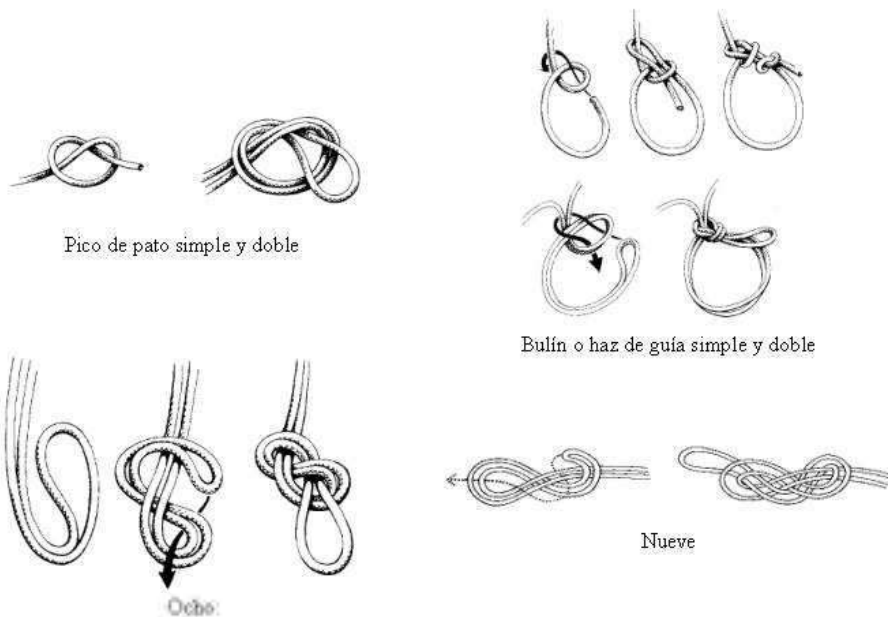


Fig. 54. Nudos personales, destaca por su capacidad el nudo ocho, y sobretodo el nueve (Peters, 1987, et al.).

2. *Nudos especiales*. Se utilizan para maniobras como pasamanos, anclajes para descenso o para unir dos cuerdas, entre ellos tenemos: nudo ocho —sencillo y doble—, muy recomendado por sus ventajas de esfuerzo equilibrado a lo largo de su recorrido, ideal para anclajes, *infra*. Nudo pescador, recomendado para unir dos cuerdas aunque sean de diferente diámetro. Nudo de cintas, nudo sencillo para unir dos cintas y cuerdas de igual diámetro. Nudo llano o cuadrado, nudo sencillo para unir dos cuerdas. Nudo karrick, el más recomendado para unir dos líneas en la espeleología (fig. 55).

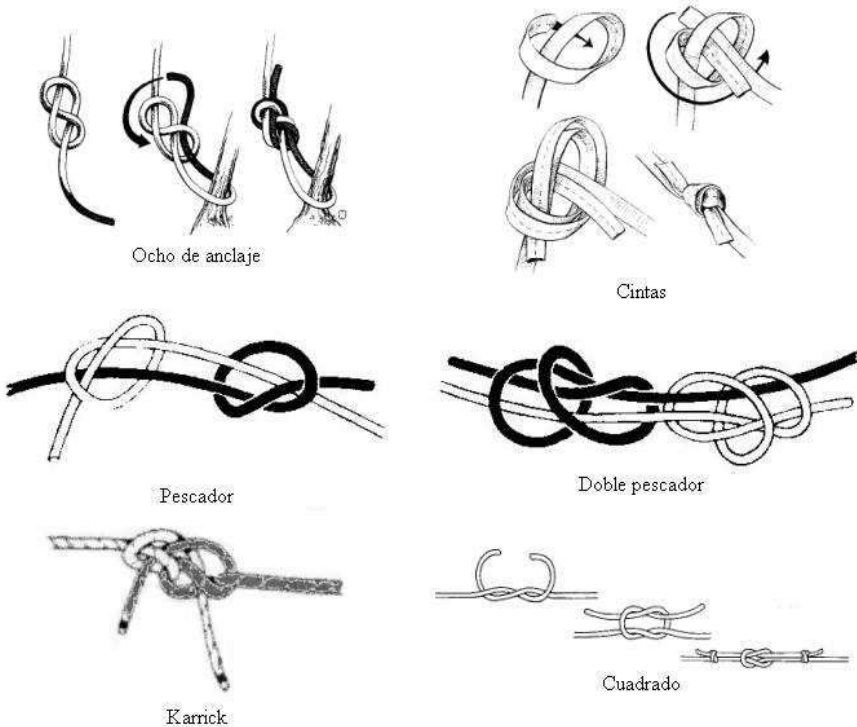


Fig. 55. *Nudos especiales, destaca por su novedad y resistencia en nudo Karrick (Peters, 1987, et al.).*

3. *Nudos auxiliares*. Son nudos de apoyo para maniobras especiales. A manera de ejemplo: el nudo dinámico, para seguro y frenado; el nudo *prusik*, este nudo funciona como un freno a partir de sus anillas escalonadas, es útil para labores de ascenso cuando se carece de equipo especial; cadena de encamillado, es un conjunto de articulaciones en la cuerda, funciona para labores de rescate; nudo ballestrinque, nudo de cinta encontrado; nudo de escalas, que es una secuencia de ochos con gasas de 30 cm cada 50 cm auxiliar para pasos cortos pero escarpados; el ocho triple para la unión de pasos fraccionados; y el nudo dinámico para seguros y descensos cortos (fig. 56).

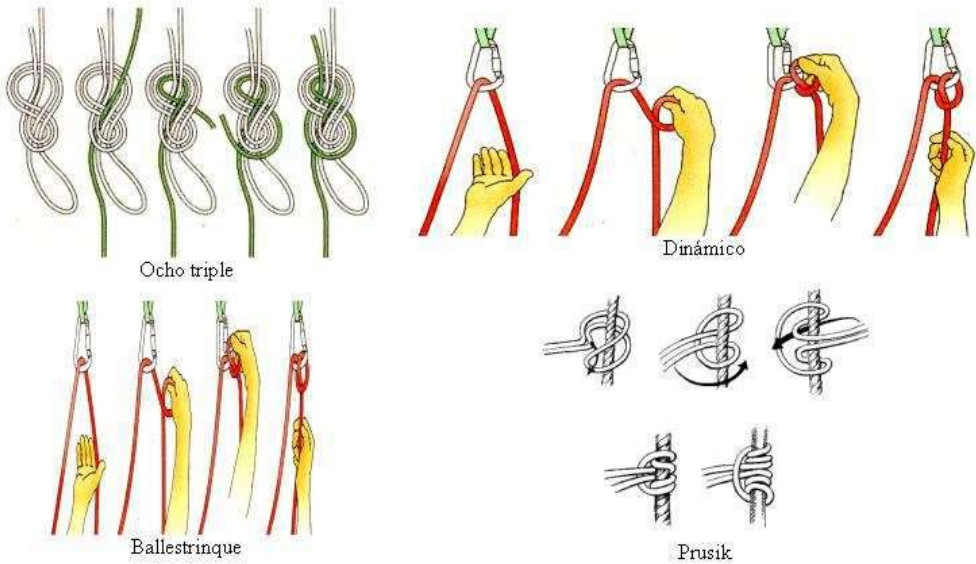


Fig. 56. Nudos auxiliares (Peters, 1987, y Petzd, 1999).

En últimas fechas se ha incorporado un nuevo grupo denominado *nudos amortiguadores*. Se instalan en anclajes dobles, su trabajo es reducir el choque al zafarse alguno de los anclajes. Un ejemplo es el nudo papillón (fig. 57).

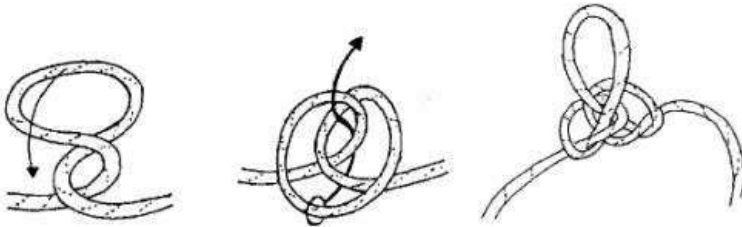


Fig. 57. En la nueva generación de nudos amortiguadores destaca el papillón (Menjíbar y Palacios, 1995).

Recuerde que para todos los casos es necesario realizar un nudo tope o de seguro en los extremos de las cuerdas.

Los nudos deben ser:

- Sencillos y fáciles de hacer.
- Fuertes y de tal índole que sean difíciles de que se deshagan por sí mismos.
- Que no sean corredizos.

Estas tres características son fundamentales. Recomendación: jamás deberá unirse su cuerpo a la punta de las cuerdas por medio de un mosquetón. En complicadas maniobras el muelle del mosquetón o el seguro puede accionarse. Por lo tanto las cuerdas deberán estar fijas por los nudos descritos.

Para Altamira (1984:21) no son necesarios más que cuatro nudos en las labores de escalada, estos son: bulín o haz de guía, *prusik*, pescador y pico de pato. Pudiendo variar estos en sencillos o dobles. Sin embargo, recomendamos que se dominen por lo menos ocho diferentes nudos.

Resistencia de los nudos calculada por la nominal de una cuerda a 2,350 kg a ruptura:

| Tipo de nudo | Resistencia en kg |
|--------------|-------------------|
| Nueve | 1,640 |
| Pescador | 1,320 |
| Ocho | 1,290 |
| Bulín | 1,215 |
| Papillón | 1,205 |

6.5.3 Anclajes

El terreno accidentado presenta desniveles, cuerpos de agua, tiros verticales y demás elementos que requieren de técnicas especiales para ser superados. Estas técnicas que veremos más adelante parten de un principio básico: el sistema de anclaje. Esto es, la sujeción de la cuerda en un punto fijo, la seguridad en el armado de anclajes es vital, y posiblemente junto con los sistemas de ascenso y descenso sean las categorías más técnicas de la práctica sobre terrenos agrestes.

Primero los anclajes de cabecera, constan de dos o más puntos fijos justo en la vertical. Se dispone primero de un anclaje principal y los restantes denominados secundarios que tienen la función de seguro. La distancia entre ambos no ha de ser mayor a un metro, pues en caso de ruptura recuérdese que a menor distancia mayor seguridad por otra parte, estos anclajes pueden compartir un nudo papillón intermedio.

Los anclajes se efectúan sobre elementos naturales como árboles, rocas o salientes (fig. 58); también los hay artificiales con el uso de clavijas y *spits*.



Fig. 58. Anclaje natural, un nudo ocho acompañado de un mosquetón con seguro son suficientes. Destaca la distribución de la carga en el segmento de cuerda que abraza al tronco y no en el nudo (Sanicka, 1989).

La instalación de una clavija, *spit* o bien la elección de un anclaje natural requiere de agudeza, un error puede ser fatal, por lo tanto debemos instalarnos sobre lugares que reúnan condiciones de resistencia al peso y evitar en lo posible la fricción de la cuerda sobre aristas de roca, pues pueden cortar la cuerda. Los anclajes por lo tanto se articulan de manera que se evite toda fricción ya sea por rosaderas o desviadores (fig. 59).

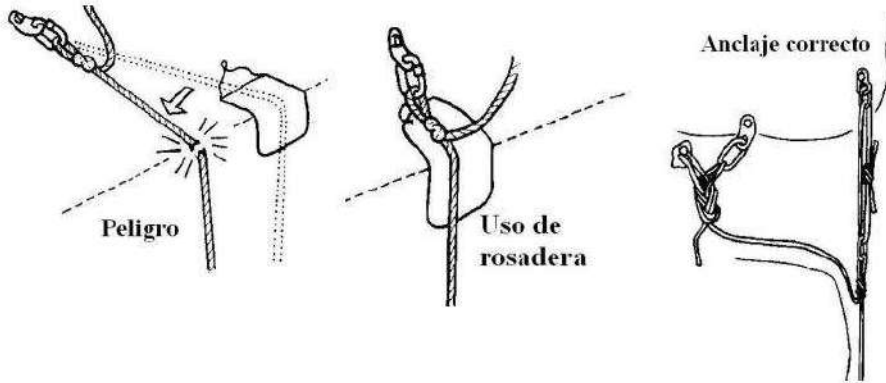


Fig. 59. Uso de rosaderas y desviadores para proteger un descenso (Meredith y Martínez, 1986).

La resistencia de un anclaje varía en función de la roca y en la forma de transmisión de fuerza a la roca, por lo tanto nunca utilizaremos rocas blandas como anclaje. Por ejemplo, algunas de origen ígneo como la piedra pómez, tampoco se recomienda en el uso de *spits* el aprovechamiento de fisuras o ángulos, a no ser de que se trate de clavijas, *stops* y cuñas como las utilizadas en el montañismo (fig. 60) pero no recomendadas en la espeleología, ya que para esta utilizamos los *spits* o clavijas autoperforantes (fig. 61). Estos implementos requieren de gran cuidado, observe en la figura (62) el proceso de instalación de un *spit*.

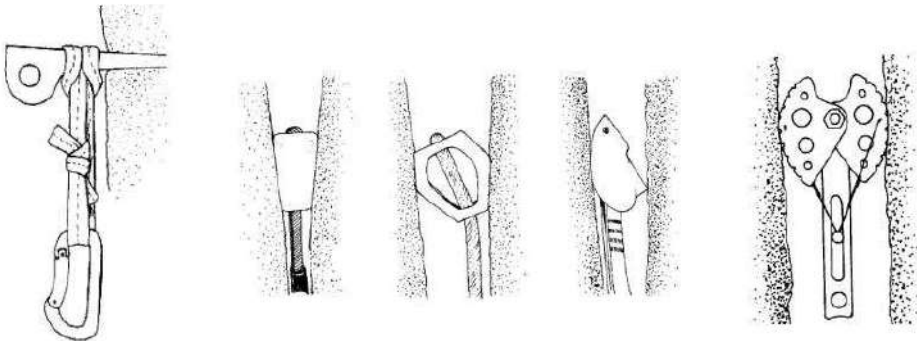


Fig. 60. Andajes artificiales, de izquierda a derecha: daviija, cuña, excéntrico, tricam y empotrador mecánico (Murcia, 1996).



Fig. 61. Sistemas de andajes artificiales perforantes o permanentes, de izquierda a derecha: andaje químico, sin duda el mejor de todos (utiliza resinas); plaqueta; plaqueta con tornillo; long life; y abajo buril y martillo (Patzl, 1999).

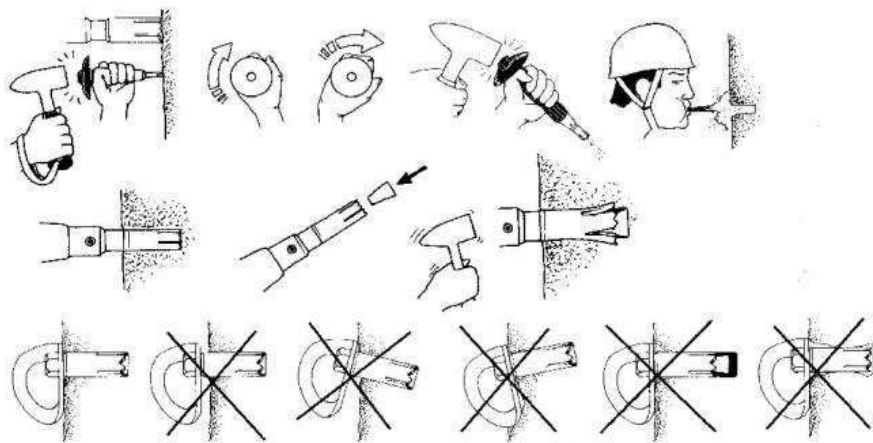


Fig. 62. Secuencia para la instalación de un andaje artificial perforante o permanente utilizando un spit (Murcia, 1996).

Con el fin de evitar que el *spit* trabaje en flexión, es preciso reducir al mínimo la distancia entre la plaqueta y el punto de apoyo con la roca, para ello reducimos al mínimo el embudo al principio del agujero. Además, debemos introducir correctamente el embudo de expansión en la roca como se aprecia en el conjunto de la figura 62. Hay que tomar en cuenta que ningún objeto aleje la plaqueta de la clavija.

Recuerde que antes de escoger el lugar de emplazamiento del *spit*, es necesario golpear la roca con el martillo. Cuando escuchemos un sonido hueco es señal de peligro, busquemos sitios con un sonido sólido, por otra parte, hay que retirar el barro y limpiar la roca con el martillo, utilizando como buril el mismo *spit*. Por último, hay que verificar que la roca esté sana, sin fisuras, ni venas de calcita.

Podemos equipar una vertical utilizando anclajes naturales y artificiales indistintamente (fig. 63). Lo sustancial es la distribución de la carga entre los distintos puntos, para lo cual tenemos dos posibilidades.

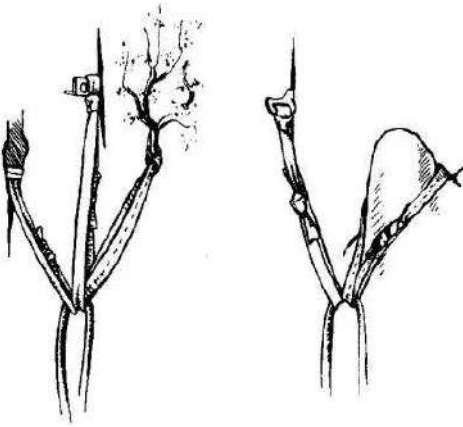


Fig. 63. Andajes mixtos.

El primer sistema se utiliza para repartir la carga por igual entre dos o más anclajes como un efecto de polea al revés (fig. 64 a y b). Su principal ventaja es que se ajusta automáticamente ante un cambio de dirección de la carga, continuando con su función de distribución equitativa de fuerzas, pero precisamente por repartir la carga por igual, hay que utilizarlo con anclajes de una solidez similar, para no hacer trabajar en exceso a posibles puntos más débiles del sistema. Otro inconveniente es que en caso de fallo de uno de los puntos, aunque los otros anclajes quedan conectados, se produce un tirón de ajuste que puede ser peligroso, bien por el tirón en sí, bien por el choque de unas piezas metálicas contra otras. Este tirón de ajuste se puede aminorar realizando un nudo intermedio en una o varias partes de la cinta (en la más larga), aunque esto limita su movilidad.

La segunda posibilidad radica en que la distribución óptima de la carga sólo se produce en un punto (fig. 65, inciso “p”), y esta dirección de trabajo hay que preverla y respetarla para su correcto trabajo, el segundo anclaje se considera secundario o de seguridad (fig. 65, inciso “s”). Este tipo de instalación es recomendable

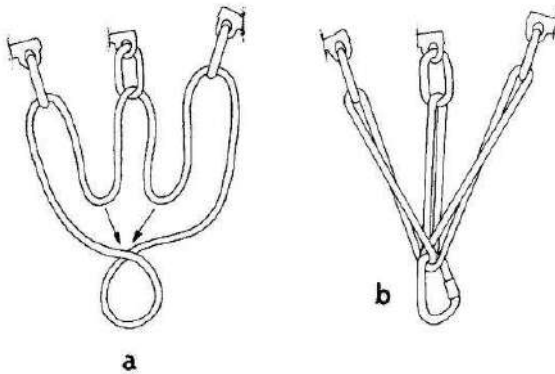


Fig. 64. Andaje por distribución de fuerzas (Murcia, 1996).

para reuniones con anclajes dudosos, rapeles, instalaciones fijas y maniobras de salvamento. Una variante la tenemos al dejar la carga en un par de puntos formando una “V” (fig. 65, inciso “v”), se fija con un nudo ocho o nueve central. En cualquier sistema de reparto los ángulos que forman los segmentos de cuerda que unen los diferentes anclajes han de ser lo más cerrados posible, e inferiores a 60° . A medida que el ángulo aumenta, el esfuerzo sobre los anclajes también aumenta (fig. 65, derecha).

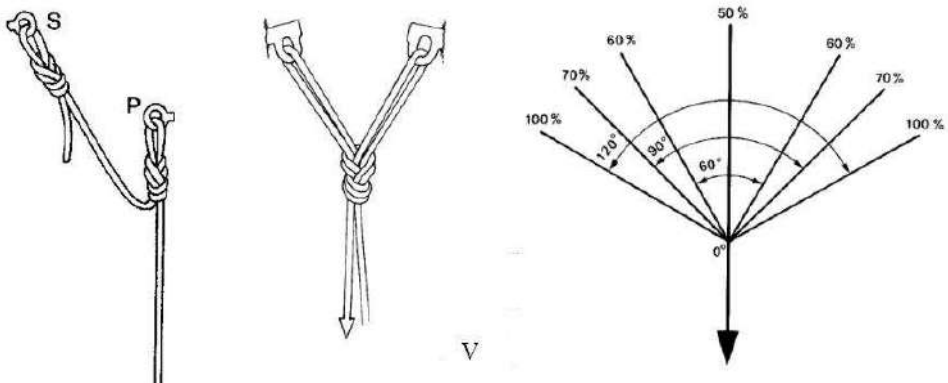


Fig. 65. Andajes fijos (Murcia, 1996).

Cuando equipemos en las orillas de un tiro, no debemos estar frente al abismo sin seguro, además, evitamos las aglomeraciones, con lo cual lograremos un rango de seguridad. La cuerda se coloca dentro de un costal para evitar que se enrede o sufra algún daño o fractura, asegurándonos que el final de la cuerda lleve un nudo tope.

Al equipar los tiros debemos de fijarnos que:

- a) La cuerda no debe de sufrir roces en bordes agudos, en tal caso colocar desviadores o protegerla con fundas.

- b) Cualquier instalación incierta, incluso cualquier *spit* debe ser reforzado con una instalación independiente y evitar que quede mal colocado el *spit*, clavija, *stoper* o cualquier instrumento.
- c) En tiros con cuerpos de agua se instalará la cuerda fuera del agua, a la manera de un pasamanos.

6.5.4 Ruptura

La ruptura es la capacidad máxima de resistencia que tiene una cuerda o un instrumento antes de romperse, la capacidad de las cuerdas al ejercicio según la mena –diámetro– y el material de construcción varía, así por ejemplo, una cuerda de nylon con forro exterior de manufactura nacional de 11 mm de mena tiene una capacidad aproximada de 2,100 kg a ruptura, mientras que una cuerda PMI de fabricación extranjera del mismo diámetro tiene su ruptura a 3,060 kg. La ruptura de una cuerda PMI, por ejemplo, no se calcula únicamente en teoría, sino que es expuesta a exámenes de laboratorio, donde se comprueba su capacidad mediante pruebas de resistencia de materiales, ahí se reproducen las condiciones reales a las cuales será sometida.

No hay que pensar que la alta resistencia de una cuerda es suficiente para soportarnos, la verdad es que en al tensarla durante una tirolesa o una caída durante una escalada nuestro cuerpo al acelerarse adquiere mayor energía, y por ello el tirón sobre la cuerda es mayor. Veamos el siguiente ejemplo: imaginemos que el cuerpo de un explorador de masa $m = 80$ kg cae en un tiro vertical, su aceleración por segundo de $9.8 \frac{m}{seg}$ implica que a un segundo de caída ha recorrido 4.9 m de descenso según la fórmula de $v = gt$ o sea $h = \frac{1}{2} gt^2$ lo cual implica una fuerza que obra sobre el cuerpo de la cuerda de 784 Newtons. Lo anterior implica que un cuerpo en caída libre aumenta el esfuerzo sobre la cuerda, mosquetones y anclajes, por lo cual a mayor altura mayor esfuerzo (Felix, 1976:100-117).

En una caída se generan fuerzas importantes que serían insoportables para una persona en una brusca detención. Se calcula que el choque máximo tolerable por una persona normal durante una fracción de segundo sin causar daños es de 1.200 daN. Si utilizásemos cuerdas con muy poca capacidad de estiramiento (un cable), el fuerte tirón producido al detener una caída sería peligroso, incluso mortal para el escalador al transmitirle un choque insoportable. Si por el contrario fuesen demasiado elásticas (una goma), la detención sería muy suave, pero con riesgo de que el escalador llegue al suelo o se golpee reiteradamente con la roca en los rebotes. En consecuencia las cuerdas de escalada, para retener una caída de forma segura y controlada, tienen una capacidad de elongación y ésta tiene que mantener un equilibrio. La capacidad de deformarse es constante en toda la longitud de la cuerda y, por tanto, la cantidad total de estiramiento y en definitiva de absorción de energía por trabajo de deformación, es mayor cuanto más cuerda interviene en la detención de la caída. Debido a esta capacidad, la gravedad de una caída con relación a la resistencia de todos los elementos de la cadena, no está en función de la altura total de la caída, sino en la relación entre esta altura y la longitud de cuerda

desplegada entre la reunión y el escalador que cae, llamada cuerda activa. Esta relación se expresa en un dato que llamamos factor de caída (FC) y se obtiene dividiendo la altura total de ésta, entre los metros de cuerda activa, siendo 2 el mayor FC posible en escalada, y por tanto el más peligroso (fig. 66), que se da cuando el escalador cae sin haber colocado ningún seguro desde la reunión (poca cuerda activa). La energía cinética que acumula el escalador durante una caída es mayor cuanto más alto cae (más tiempo de aceleración), y esta energía se transforma en fuerza de choque (FCH) al ser detenida por la cadena de seguridad. La fuerza se mide en Newtons (N) como ya quedó apuntado en el párrafo anterior, y un N se define como la fuerza que al actuar sobre la masa de un kilogramo le comunica la aceleración de un metro por segundo, cada segundo. Los múltiplos kilonewton (kN) y decanewton (daN), son de uso frecuente en indicaciones de resistencia de materiales. Para hacernos una idea utilizando unidades de medida más cotidianas, sepamos que 9.81 N (ó 0.98 daN) es la fuerza con que 1 kg de masa es atraído por la fuerza de gravedad, es decir un kilopondio (Murcia, 1996:63 ss).

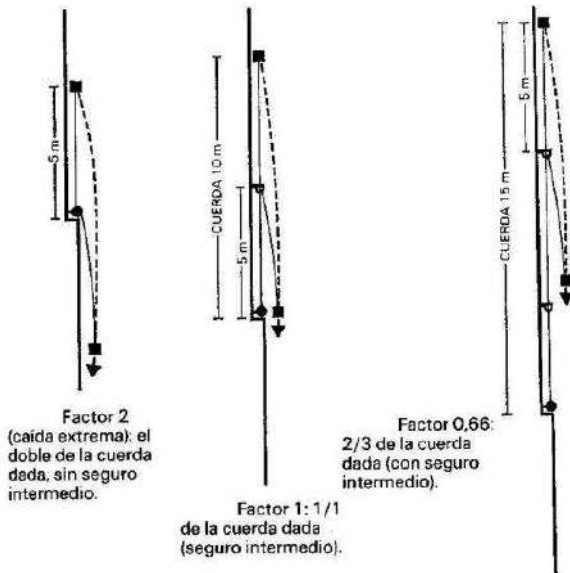


Fig. 66. Factor de caída
(Huber, 1983).

Una mayor altura de caída determina una mayor acumulación de energía cinética, pero una mayor cantidad de cuerda desplegada (cuerda activa) tiene también mayor capacidad de absorción, por lo que el impacto final será el mismo a igual FC. Por ejemplo, la FCH en una caída de FC 2 es la misma para una caída de 4 m. o de 20 m., unos 900 daN (918 kp) con cuerda simple. En los factores de caída altos, al ser desfavorable la relación entre los metros de caída y la cuerda activa, una porción pequeña de cuerda tiene que sufrir un choque importante (mucha energía acumulada), como su capacidad de deformación es limitada, el resto de la FCH se transmitirá a la reunión y al cuerpo del escalador. Afortunadamente el FC 2 sólo se podría dar en la práctica si se realizase un aseguramiento

completamente estático. Es decir, que la cuerda permaneciese fija a la reunión, lo que en la realidad es muy improbable que suceda, ya que normalmente se emplean sistemas de freno dinámicos (nudo papillón o placas de freno), y éstos ayudan a la cuerda a absorber el impacto. Para evitar las consecuencias de un FC alto, el que escala en cabeza de cuerda ha de procurar asegurarse nada más salir de la reunión. A medida que haya más cuerda desplegada los seguros se pueden ir distanciando más, y su sollicitación será menor a la hora de retener una caída (Murcia, 1996:63 y ss.).

Así, por ejemplo, una caída de 10 m de FC 2 con una cuerda dinámica representa 9 kN de FCH, pero con cuerda estática 18 kN lo cual es mortal. La altura puede ser menor y el riesgo similar, en una caída de 2 m de FC 2 la FCH es similar a la anterior de 9 kN con cuerda dinámica, pero con estática es mortal al llegar a los 18 kN.

Por ejemplo, los mosquetones de seguro con cierre bloqueado soportan hasta 25 kN (2,551 kg), las plaquetas de los anclajes artificiales para escalada también sobre 25 kN y las de espeleología alrededor de 18 kN (1,836.72 kg). En una tirolesa tensada a 3.5 kN (357.14 kg) al soportar un peso de 100 y 200 kg genera las siguientes fuerzas (fig. 67).

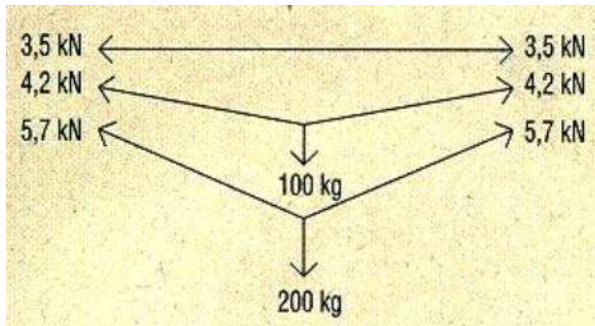


Fig. 67. Ejercicio de fuerzas en una tirolesa (Pazd, 1999).

En el área de rescate, la seguridad es primordial, por lo tanto, se maneja la regla del 10%. La regla se basa para el caso de equipo nuevo, en la búsqueda de la parte menos resistente, de ahí se le calcula el 10%, el resultado será el peso máximo que se sobrecargará. Por ejemplo:

| Material | Soporta en kg | Regla de seguridad del 10% en kg |
|---------------------------------|------------------|----------------------------------|
| Cuerda PMI de 11mm para rescate | 3,036 (29.75 kN) | 303.6 |
| Croll de rescate | 500 (4.90 kN) | 50.0 |
| Ascensor tipo <i>Gibs</i> | 455 (4.45 kN) | 45.0 |
| Cinta tubular 1 1/2 pulgada | 2,747 (26.92 kN) | 274.7 |
| Cinta tubular 2 pulgada | 4,318 (42.31 kN) | 431.8 |

Como se observa en la tabla anterior, el 10% es mayor en algunos casos que el peso real de un hombre adulto, el 90% restante por lo tanto es el margen o factor de seguridad.

Por último, no olvidemos que el punto donde es más fácil que una cuerda se rompa es en el nudo.

6.5.5 Escalada

El superar pasos difíciles y verticales hace necesario el conocimiento básico sobre la técnica de escalada en roca. La escalada se inicia cuando las piernas no bastan y utilizamos las manos para ascender. Esta actividad se divide en dos estilos fundamentales: escalada libre y artificial. Presenta diferentes grados de dificultad.

La escalada libre se desarrolla sin el uso de instrumentos como escalas, por lo que el individuo se vale únicamente de sus extremidades para superar placas, fisuras, chimeneas, etc. La escalada artificial, a diferencia de la anterior, recurre al empleo de escalas, clavijas y plaquetas, con todas las posibilidades que esto implica.

Los fundamentos técnicos de la escalada deben de tenerse en cuenta, pues sus principios básicos proporcionan la seguridad y eficacia que se requiere para la práctica en terrenos agrestes. En este sentido observamos tres factores que intervienen en el perfil de un escalador: el factor técnico, psicológico y físico-atlético.

El explorador frente a una vertical ha de presentar una actitud con firmes convicciones de éxito, de que podrá desempeñar todo tipo de esfuerzo con un estado de ánimo positivo basado en una buena condición física y técnica, además del conocimiento del terreno en donde se efectuará la escalada, del grado de dificultad, del tipo de roca, y del tiempo aproximado de ascenso.

En primera instancia, prestemos atención a los peligros propios de la roca. Aceptemos que no realizaremos grandes escaladas en altura y técnica con objetivos deportivos. Nosotros únicamente tenemos por propósito avanzar y superar obstáculos para continuar con la travesía, pero hay que tomar en cuenta que en labores de rescate es posible transitar de noche a plena oscuridad y por lo tanto el reconocimiento del terreno es parcial, a esto sumemos la posibilidad de enfrentarnos a superficies húmedas, resbalosas y con derrumbes. Algunas rocas son blandas para servir de apoyo, y por si fuera poco el clima adverso es probable. No obstante lo anterior, podemos avanzar empleando las siguientes medidas de seguridad:

1. Nunca escalar solo.
2. No abusar de los anclajes para el caso de una caída, recuerde los factores de caída.
3. No iniciar un tramo peligroso si el segundo no está asegurando (fig. 68).
4. No escalar con equipo desconocido.
5. No escalar en una cordada de más de tres integrantes.
6. No separar los puntos de anclaje para seguro y avance por más de 6 m.
7. Nunca descuidar las maniobras de la cuerda en el seguro (fig.68).
8. No utilizar principiantes como punteros o guías.
9. Nunca asegurar sin estar antes asegurado –anclado– (fig. 68).
10. Contar siempre con suficiente longitud de cuerda para llegar a un sitio seguro.
11. Nunca iniciar un descenso si no está seguro de que la cuerda llega al suelo.
12. Nunca usar los anillos de cuerda o los trozos de cuerda abandonados en la roca por otros exploradores.
13. Nunca descender a pulso por la cuerda.



Fig. 68. Técnica de escalada. Sistemas de seguro, a la izquierda asegurando al puntero o guía; a la derecha seguro del segundo. Se destaca el uso del nudo dinámico en los sistema de aseguramiento (Pézl, 1999).

Para escalar requerimos del siguiente equipo: cuerda de perlon, no estática,³³ anillas de cinta tubular, clavijas o *spits*, mosquetones, martillo y buril, nueces y otros tipos de empotradores, iluminación y casco –nunca escalar sin él–.

La escalada se inicia con la vista, revisando constantemente la roca y planificado de antemano cada paso y anclaje, recuerde que debemos evitar la sobretensión entre estos puntos. Por lo tanto, si la ruta contempla entre los anclajes la forma de una “Z” utilicemos anillas para que la ruta pierda esa forma angulosa y quede en lo posible en línea recta evitando la fricción (fig.69).

³³ Importante, es indispensable la elongación que pueda amortiguar una caída durante el trayecto, recuerde el concepto de FC y FCH expuesto en páginas anteriores.

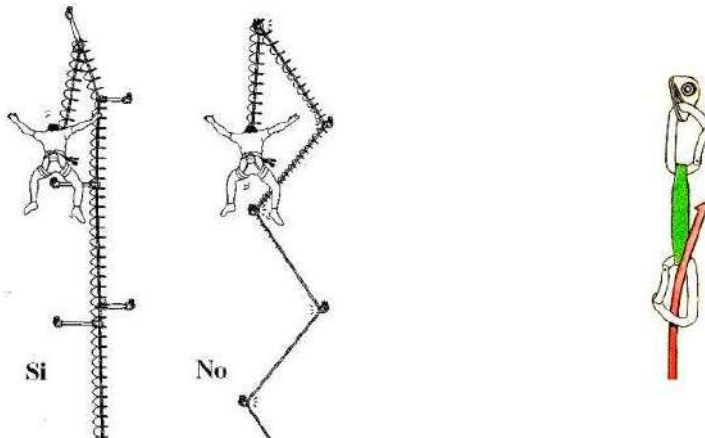


Fig. 69. Armado de ruta, a la derecha detalle del paso correcto de la cuerda (Patzl, 1999).

El ascenso del segundo puede realizarse con un autoseguro, para esto es necesario instalar la cuerda fija al anclaje, esto significa sin nudo dinámico. Este sistema no sólo se utiliza para verticales, también para pendientes escarpadas o resbalosas. Es muy recomendado (fig. 70).

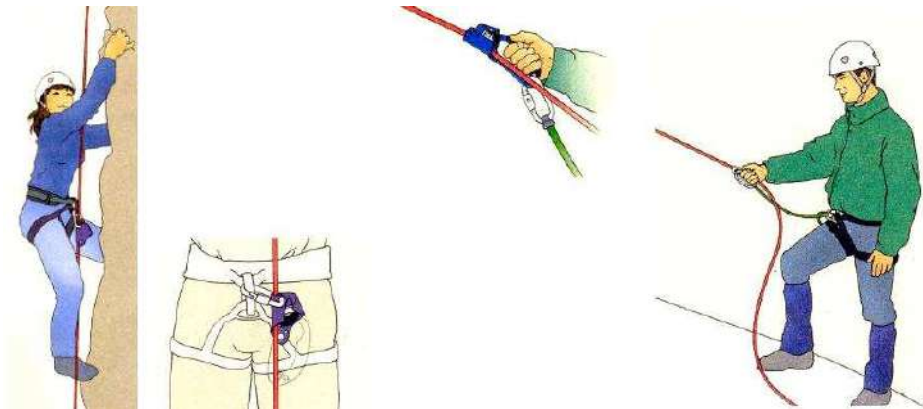


Fig. 70. Sistemas de autoseguro (Patzl, 1999).

Al escalar es fundamental el equilibrio, la eficiencia en el movimiento y el ritmo están estrechamente ligados al sentido del equilibrio, para escalar se debe permanecer erguido, con el peso del cuerpo sobre los pies, usando las manos únicamente para guardar el equilibrio, o sea, la vertical. Existen durante la escalada dos puntos de apoyo y un avance como norma a seguir. Se utilizan dos piernas y un brazo o bien dos brazos y una pierna, de tal forma que uno de los miembros esté en movimiento –libre– y los otros dos fijos sobre la roca y un tercero como avance, efectuando así un recorrido alterno y equilibrado. Hay que tomar en cuenta que la escalada se hace lo más posible pegado a la roca, guardando la línea de equilibrio en el centro de gravedad que es la pelvis.

Ahora pasemos a lo que denominamos presa de adherencia, esto es cómo nos sujetamos de la roca, existen diversas formas: agarres de mano, sustentación de pie, adherencia vertical, presas pequeñas para dedos, etc. (fig. 71 y 72).

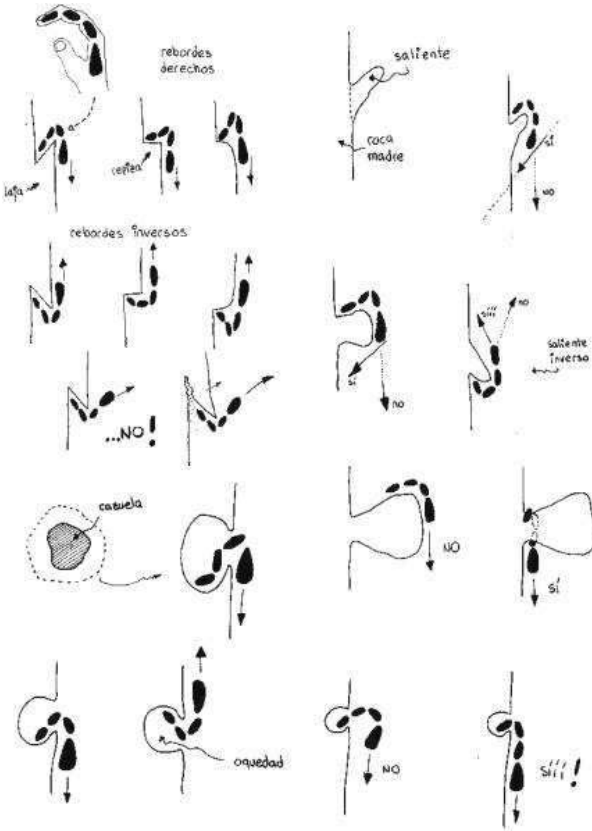
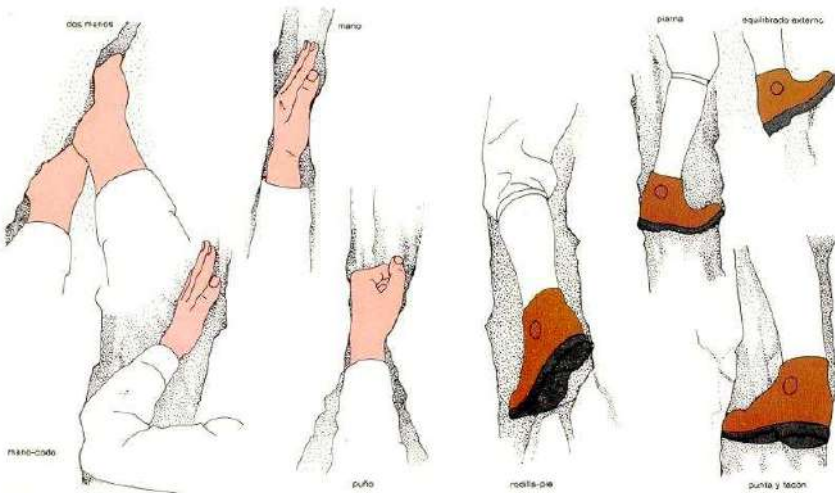
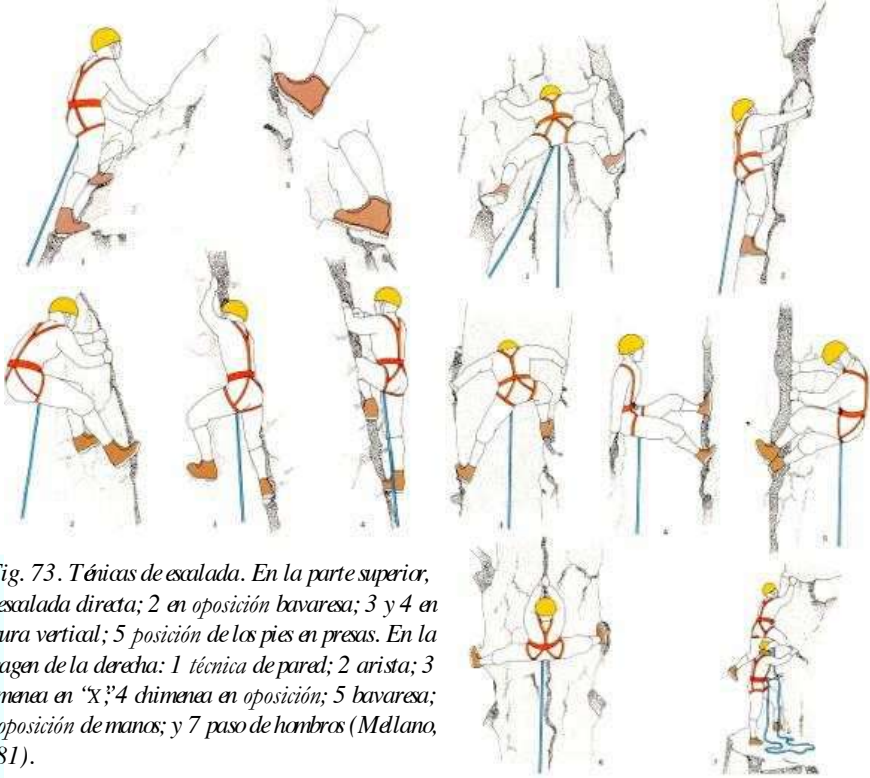


Fig. 71. Agarres de mano propios de la técnica de escalada en roca (Altamira y Sánchez, 1984).

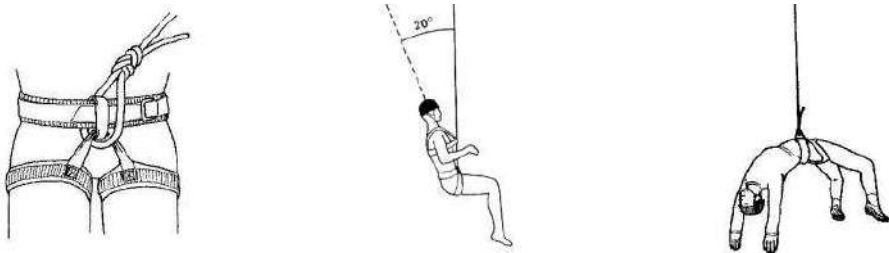
Fig. 72 Técnica de oposición en presas y enclavamiento de pies y manos (Melano, 1981).



Se conocen diferentes estilos para ascender, su uso depende de la forma de la pared: técnica en oposición, oposición bavareza, chimeneas, diedros y fisuras (fig. 73).



Es obligatorio el uso de un arnés certificado por la UIAA, el cual se une a la línea de escalada por un nudo ocho y no por un mosquetón. Considere que la vertical una vez colocado el arnés proporcione un ángulo oscilante en 20° . Tenga siempre en cuenta que en una caída el peso inerte del escalador sostenido por el arnés produce un cuadro clínico grave por sí mismo (fig. 74).



6.5.6 Descenso

Para descender por tiros verticales o mixtos utilizamos instrumentos que nos permiten deslizarnos suavemente sobre la cuerda al bajar, a estos aparatos llamamos descensores, los hay de muchos tipos y marcas. No obstante, todos ellos utilizan la fricción sobre la cuerda como principio fundamental para frenar. El control de la velocidad sobre el descenso depende de los puntos de fricción sobre el descensor y del frenado con la mano en su presión sobre la cadera. Es por ello una regla fundamental nunca soltar la cuerda que va al vacío durante el descenso, no importando lo que suceda, en ello va nuestra vida. El esfuerzo que se hace sobre la mano de frenado es mínimo, pues todo el peso de la acción recae sobre el descensor que se une al cuerpo por medio de un arnés de cintura. Al respecto, no cualquier arnés o cinta es suficiente, debemos procurar adquirir un arnés especial para nuestra actividad, que sea cómodo, ligero y sobre todo seguro.

Como recordaremos, la seguridad extrema es nuestro lema, por lo tanto para evitar que un descenso sea demasiado acelerado por inexperiencia o cualquier otro incidente. Tenemos como norma de seguridad que uno de los integrantes esté atento en la base del tiro y listo para tensar la cuerda en caso de algún siniestro. Al tirar de la cuerda provocará el frenado automático del que descende, esto se logra porque a mayor tensión, mayor fricción. Hay que evitar que la vestimenta, cabellos o barbas se enreden en la cuerda con el descensor.

La posición es con las piernas estiradas, rectas y separadas en “V”, como un compás, el peso del cuerpo descansa sobre el arnés de cintura, por lo tanto bajamos sentados: las piernas nos guían, la mano derecha nos frena, y la mano izquierda nos ayuda a mantenernos en una posición perpendicular. Durante el trayecto nunca realizaremos saltos o brincos espectaculares, ni tampoco bajaremos demasiado rápido; éstas son conductas para un circo, como lo es también los descensos de cabeza o espalda. La velocidad recomendada es 10 m por minuto, a mayor velocidad provocará mayor calor y el destemple del metal de nuestro descensor y un daño irreparable a la cuerda.

El equipamiento para descender en terrenos agrestes durante un rescate no comprende únicamente descensores sino también ascensores (fig. 45). Pues en ocasiones será necesario realizar una regresión o cambio de dirección sobre la misma línea y el descenso se convierte en ascenso. Hay que recordar siempre hacer un nudo tope al final de la línea, en caso de no frenarnos y el abismo continuar, quedaremos colgados sobre la cuerda y frenados por el nudo, aunque nuestras manos no toquen la cuerda. Cuando trabajamos en tiros poco técnicos podemos implementar equipo muy sencillo y técnicas simples para descender. Pero hay que recordar que se utilizan solamente para descensos cortos y sencillos (fig. 75).

La salida es el momento de más riesgo y temor durante un descenso o rapel, requiere de concentración, atención y entrenamiento. Verifique su anclaje y sistema. Nunca inicie dando un salto, compruebe que la cuerda ha llegado hasta la base del tiro. Intente las salidas cómodas, de nada sirve el lucimiento si en ello va un riesgo (fig. 76).

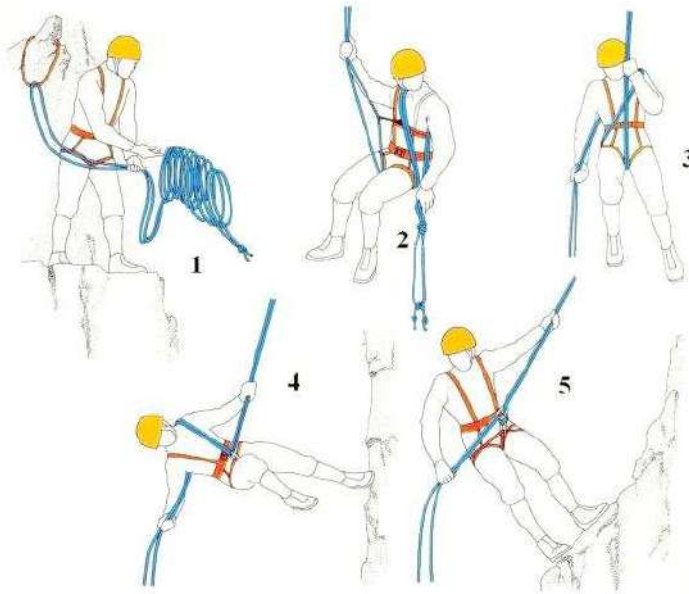


Fig. 75. Técnicas de descenso: manera correcta de lanzar una cuerda (1); variantes del sistema dülfers (2, 3 y 4); sistema comici con mosquetón para frenado (5) (Mellano, 1981).

En algunas ocasiones arbustos o variantes en la vertical hacen que el lanzamiento de la cuerda sea complicado y provoque nudos intermedios, para superar esa complicación el primero que desciende arma la ruta guardando previamente la cuerda en un saco y desenrollándola conforme avanza (fig. 77).

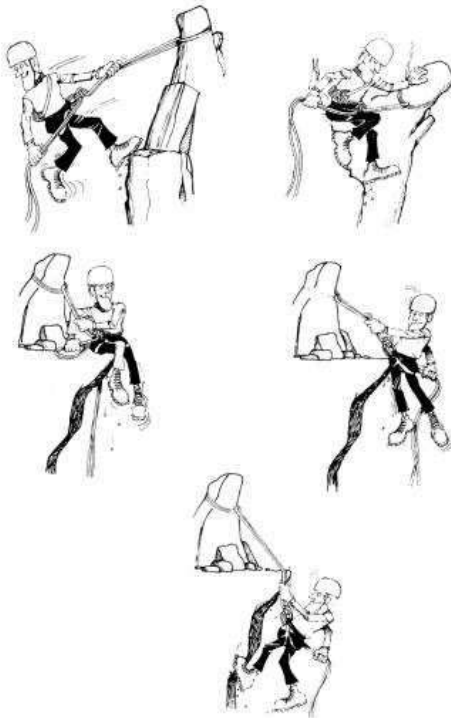


Fig. 76. Salidas de rapel. En el extremo superior una salida cómoda desde un andaje alto, a la derecha destrepando hasta alcanzar la vertical. En la parte media e inferior una salida difícil que se supera iniciando el descenso sentado y dando un giro seguidamente (Peters, 1987, et al.).



Fig. 77. Armado de un descenso por medio de un saco para la cuerda (Patzl, 1999).



Fig. 78. Paso de un fraccionamiento durante el descenso (Patzl, 1999).

6.5.6.1 Paso de un fraccionamiento o de un nudo durante el descenso

No todos los abismos son absolutamente verticales, así que durante el descenso encontramos puntos de fricción entre la roca y la cuerda. Estas aristas son muy peligrosas, pues pueden cortar la cuerda cuando se encuentra bajo tensión, por lo que tenemos que fraccionar el tiro con varios anclajes. A este sistema denominamos instalaciones intermedias.

Al encontrarse frente a un fraccionamiento la secuencia a seguir es:

1. Baje y deténgase a la altura del fraccionamiento, frene su descensor y sujétese por medio de su cabo de anclaje a la plaqueta o al nudo en su caso.
2. Baje un poco más hasta transferir su peso al cabo de anclaje. Retire su descensor de la línea de descenso y colóquelo por debajo del fraccionamiento siguiendo la línea de descenso.
3. Sujétese del anclaje con la mano izquierda y con la derecha recupere la línea de descenso para ajustar el descensor, busque apoyo para esta operación pudiendo implementar un estribo. Transfiera el peso de su cuerpo al descensor (fig. 78).
4. Verifique la colocación del descensor, así como la instalación. Retire el cabo de anclaje.
5. Continúe el descenso.

Es recomendable, con el fin de evitar contratiempos y situaciones difíciles, colocar un estribo de cinta tubular en el fraccionamiento, sobre todo en los tiros verticales sin saliente alguno o también bajo cascadas.

Cuando no se cuenta con un tramo de cuerda suficientemente largo para superar un abismo podemos unir varios largos de cuerda. Posiblemente un montañista nos diría: ¿Pero como pasar sobre el nudo cuando se desciende?

Al encontrarnos frente a un nudo la secuencia a seguir es:

1. Si tiene que unir dos cuerdas en un tiro frene totalmente, para ello pase la cuerda sobre el descensor haciendo un nudo simple sobre el descensor para quedar suspendido y con las manos libres para poder unir las cuerdas. Se realiza un nudo triple ocho para la unión (fig. 56), dejando en uno de los cabos un nudo ocho al que denominaremos bucle.
2. Deténgase a 10 cm del bucle y asegúrese a éste por medio del cabo de anclaje largo (fig. 79, paso "A") véase también la figura 81.
3. Fije el cabo de anclaje corto a un ascensor de puño, coloque el ascensor a la altura de la cara, descienda hasta el nudo y transfiera su peso al ascensor, el cual no debe quedar más arriba de la cabeza transfiriendo así el peso al ascensor (fig. 79, paso "B"). El descensor no debe llegar a apoyarse sobre el nudo para que sea fácil sacarlo.
4. Retirar el descensor de la cuerda y colocarlo por debajo del nudo. Procure que la longitud de la cuerda entre el descensor y el nudo sea mínima (fig. 79, paso "B").
5. Apoyándose en el pedal del ascensor saque el cabo de anclaje (fig. 79, paso "C").
6. Transfiera el peso al descensor bajándose del pedal del ascensor (fig. 79, paso "D"). Sea precavido y no permita que el ascensor quede demasiado lejos de su mano para retirarlo.
7. Verifique la colocación del descensor, así como la instalación. Retire el cabo de anclaje largo del bucle.
8. Continúe el descenso.

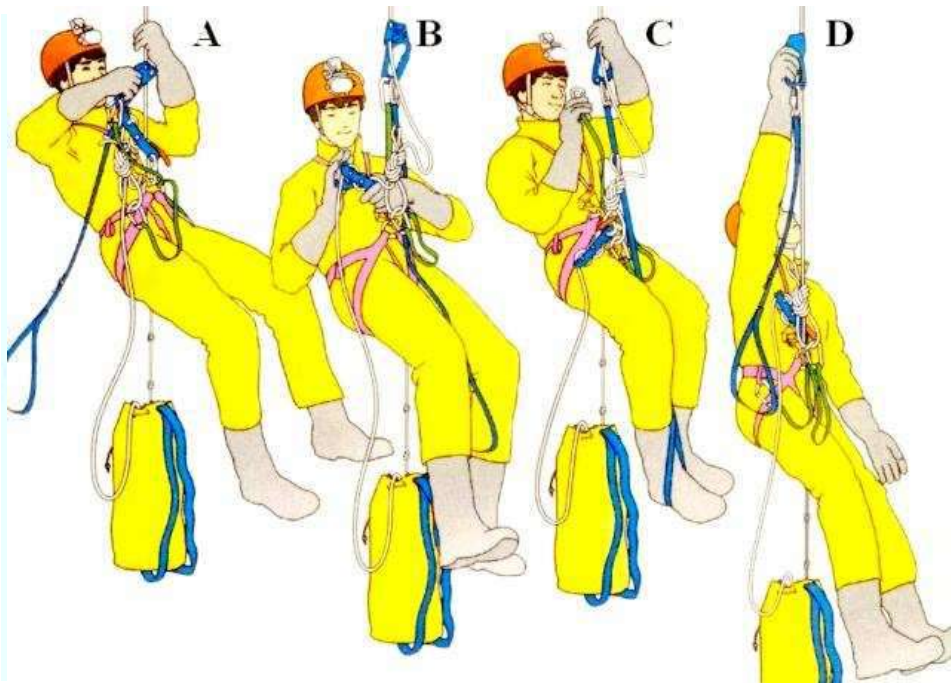


Fig. 79. Paso de nudo durante el descenso (Patzl, 1999).

Para el descenso contamos con diferentes instrumentos, en la figura 80 a la izquierda el *stop*, muy recomendado por su autofrenado y tiros de mediana longitud, al centro la *marimba* o *rack* para grandes verticales y peso, a la derecha dos variantes del ocho, cómodos por sus dimensiones, peso e instalación para tiros medios (no mayores de 40 m).



Fig. 80. Diferentes equipos para descenso (Petzl, 1999).

6.5.7 Ascenso

Se dispone de diversos sistemas de ascenso a partir de diversos equipos colocados en diferentes partes del cuerpo (fig. 81). La técnica de ascenso se fundamenta en una serie de premisas básicas: disponer de una base de sustentación cómoda y apta para admitir los diversos aparatos y elementos de seguro; que la cuerda caiga limpiamente.

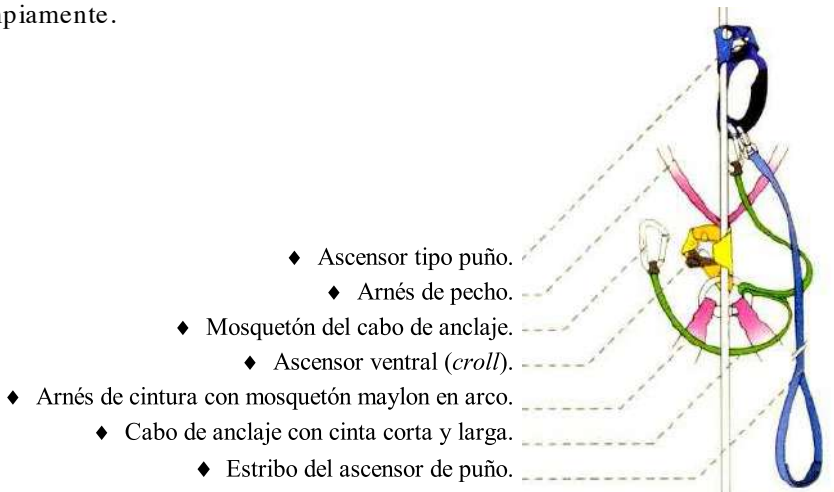


Fig. 81. Equipo básico de ascenso (Petzl, 1999).

Las operaciones previas al ascenso son:

1. Ajustarse mediante una cinta tubular de 2 pulgadas un arnés de pecho a partir de un nudo nueve y colocándolo formando un ocho entre los brazos y pasando por la espalda. Por el pecho se une con un mosquetón y con éste al ascensor de pecho o ventral que puede ser un *croll*.
2. Acondicionar la longitud del pedal a nuestra constitución física. Se recomienda que a la altura del pecho, uno muy corto o largo nos cansará.
3. Disponer de dos cabos de anclaje, uno que conecte el orificio inferior del puño con el mosquetón de cintura o maylon y otro con un mosquetón (fig. 82).

Maniobra estándar para ascender (fig. 82):

1. Introducir la cuerda en el ascensor de pecho o ventral *-croll-*.
2. Ganar cuerda excedente de la elasticidad mediante pedaleadas antes de iniciar el ascenso hasta que la cuerda esté tensada.
3. Iniciar el ascenso manteniendo el cuerpo erguido, lo más paralelo posible a la cuerda, evitando descompensar el cuerpo hacia atrás.
4. Elevar todo lo posible el ascensor de puño.
5. Superarnos sobre el pedal mediante tensión de la pierna, ejecutando la fuerza con las piernas y no con los brazos, los cuales se usan sólo para equilibrarnos.
6. Una vez terminado el recorrido de la pedaleada, quedaremos sustentados por el *croll*. Nuevamente iniciamos el ciclo subiendo el ascensor de puño y flexionando la pierna.
7. Se puede utilizar un pequeño mosquetón de auto equilibrio sobre el arnés de pecho, también el empleo de una pequeña polea en la parte inferior del ascensor de puño. Recuerde que si aumenta más ascensores o implementos, aumentará la complejidad técnica.



Fig. 82. Sistema estándar de ascenso (Patzl, 1999).

A este sistema se le denomina DED, es clásico entre los espeleólogos europeos, y es también utilizado por la Cruz Roja Mexicana para tiros de no más de 50 m, o bien, para superar tiros fraccionados o pasos de nudos. El sistema, como cualquier otro que utilicemos, presenta un problema al momento de la salida, pues al ascender la cuerda por falta de peso también sube y el ascensor no puede trabajar, para superar este problema podemos sujetar la cuerda con ambas botas, amarrar una mochila con peso o ser apoyados por un compañero.

Cuando nos presentamos sobre un tiro volado recomendamos introducir ambos pies sobre el pedal, esto nos dará más fuerza y equilibrio, o bien podemos intentar una variante colocando un ascensor en los pies y un mosquetón de equilibrio sobre el arnés de cintura.

Pero regresemos al sistema DED, recomendado para superar tiros fraccionados o para tiros armados con paso de nudo. Las operaciones previas para el paso de fraccionamiento y paso de nudos durante el ascenso son:

1. Sin llegar a juntar el ascensor de pecho *-croll-* con el nudo del fraccionamiento, colocamos el cabo de anclaje.
2. Pasamos el ascensor de puño por encima del fraccionamiento.
3. Utilizando el pedal ganamos tensión. Al quedar ésta tensa nos superamos sobre el pedal y abrimos el ascensor de pecho *-croll-* y lo pasamos a la cuerda superior del fraccionamiento. Cargamos el peso ahora sobre el *croll*.
4. Quitamos el cabo de anclaje y elevamos el ascensor de puño. Nos sostenemos sobre el pedal y recogemos la cuerda sobrante con la mano izquierda para ayudar al *croll* durante los primeros metros.

Existen otras variantes, se utilizan para grandes tiros verticales o personas que se desgastan rápidamente por su peso. En esos sistemas se agrega un ascensor en el pie (fig. 83).

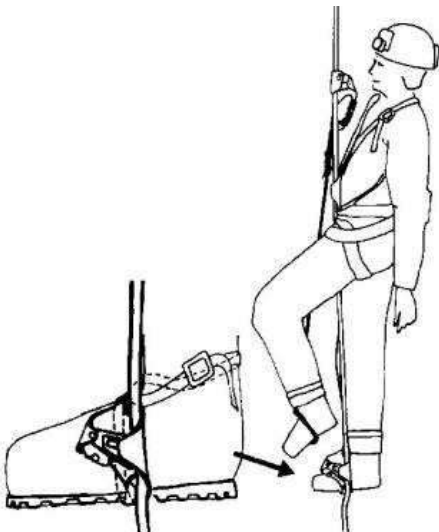


Fig. 83. Sistema de tres ascensores (Meradith y Martínez, 1986).

Otras posibilidades son los sistemas:

Texas Two. En este sistema se utilizan dos estribos mas cortos atados a un auto bloqueador por debajo del pecho, los brazos trabajan en la posición base, lo que resulta menos cansado, ya que en este sistema es casi imposible sujetar la cuerda con los pies y en ocasiones hay que tirar la cuerda con la mano a través del ascensor inferior. El mayor problema aparece cuando en un saque el *croll* llega a dañar la cuerda, un segundo ascensor que está situado por arriba del *croll* es el que carga, quedando así salvado el trozo de cuerda que se pudiera dañar.

Rope Walking. Los métodos anteriores *Ded* y *Texas Two* funcionan con un movimiento que se denomina derecho-sentado. Los diversos sistemas de *Rope Walking* (caminando por la cuerda) utilizan las piernas trabajando en forma alternativa, cada pie tiene su propio estribo atado a su propio autobloqueador con el fin de sujetar al explorador en una posición de pie, los estribos pasan por un mosquetón o por un *roler-box*³⁴ unido al pecho.

Estos métodos conservan propiedades y desventajas, así que recomendamos conocerlos y ponerlos en práctica para determinar el sistema propio de ascenso que nos permita maniobras cómodas, rápidas, eficaces y seguras. Los siguientes síntomas sirven para identificar el uso o manejo de un sistema equivocado para nuestras posibilidades:

- a. Brazos cansados.
- b. Un arnés de pecho mal ajustado obliga a tenerse de pie y utilizar demasiada fuerza de brazos.
- c. Un estribo largo hace levantar excesivamente las manos.
- d. Izarse con los brazos en vez de trabajar las piernas.
- e. Piernas cansadas.
- f. Un estribo demasiado corto hace imposible estirar completamente las piernas
- g. Cuando se tienen las piernas y los brazos fatigados se tiende a dar pasos demasiado largos
- h. Cuando el arnés de pecho no eleva suficientemente el *croll*, en cada paso se suben 20 cm y se bajan 10 cm.

A pesar de una buena técnica, hay posibilidades de fatiga, es ese caso se recomienda salir economizando esfuerzos realizando pasos pequeños que ayudan a que los músculos trabajen mejor; también podemos colocar el apoyo del cuerpo en el pie del pedal por lapsos cortos y descansar posteriormente por lapsos mayores sobre el arnés de cintura sentados. De esta forma marcamos un ritmo alternativo entre el reposo y el ejercicio.

Hay que recordar que nuestro equipo de trabajo es de primordial importancia, y hay que mantenerlo limpio de preferencia libre de barro o fango, ya que esto impide que el ascensor funcione adecuadamente. Limpiar el equipo cuando se está ascendiendo requiere de precauciones, recomendamos utilizar un tercer

³⁴ Caja de ruedecillas conformada por dos poleas independientes y por un dispositivo que varía según diferentes modelos.

bloqueador atado a un cabo de anclaje, recuerde que es una regla de seguridad el contar al menos con dos puntos de sujeción a la cuerda.

Como una respuesta a las carencias económicas, para realizar pequeños ascensos recomendamos sistemas sencillos basados en nudos *prusik* (véase la fig. 56), recuerde, estos sistemas son optativos sólo para pequeñas verticales, y no se recomiendan para medianos o largos tiros de más de 30 m (fig. 84).

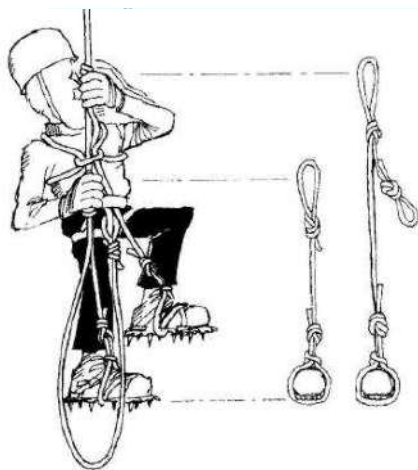


Fig. 84. Sistema primario de ascenso utilizando nudos prusik (Peters, 1987).

6.5.7.1 Pasos fraccionados y paso de nudos

Durante un ascenso interrumpido por un nudo o un fraccionamiento realice los siguientes pasos:

1. Suba hasta el nudo del fraccionamiento, deje 2 cm entre el nudo y el ascensor.
2. Con la ayuda del pedal se iza un poco. Asegúrese en el bucle con el cabo de anclaje corto.
3. Permanezca apoyado sobre el pedal, libere la cuerda del *croll*, que siempre ha de sacarse en primer lugar.
4. Apóyese suavemente sobre el cabo de anclaje, coloque el *croll* por arriba del fraccionamiento.
5. Saque el ascensor de puño y colóquelo por arriba del fraccionamiento. Tense la cuerda y pase su peso a la línea de ascenso, retire por último el cabo de anclaje.

6.5.8 Cambio de sentido

El cambio del sistema de subida al sistema de bajada o viceversa no presenta ninguna dificultad. Se instala el descensor en la cuerda bajo el *croll* y se bloquea. De pie sobre el estribo, se saca la cuerda del *croll* y se pasa el peso al descensor. Hay que poner mucha atención en que los tres aparatos estén suficientemente juntos, para evitar el riesgo de encontrarse suspendido en el ascensor de estribo. En ese momento se recupera el ascensor. El cambio de descenso a ascenso es similar pero invertido.

6.5.9 Pasamanos y paso tirolés

Los pasamanos son instalaciones horizontales utilizadas para superar pasos difíciles como cascadas, galerías colgadas, desviar una instalación vertical, travesía por galerías inundadas, cursos de agua con corriente y pozos desfondados en oposición (fig. 85). Para los pozos desfondados y para los cuerpos de agua podemos usar cuerdas dinámicas –con elongación– para los casos restantes es obligatorio el uso de cuerdas estáticas.

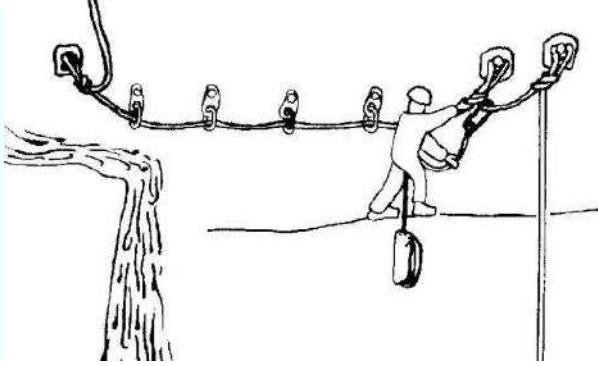


Fig. 85. Sistema de pasamanos (Meradith y Martínez, 1986).

Los pasamanos se instalan con anclajes similares a los pasos verticales, cuando a los pasamanos se les aplica tensión los denominamos paso tirolés, la tensión la logramos por un sencillo sistema: colocamos un *spit* “A” para anclaje principal, y el otro *spit* “B” al extremo del paso, realizamos un nudo nueve al anclaje principal “A”, el resto de la cuerda se tensa, pero como esta tensión no es suficiente para sustentar el peso de un individuo requerimos de más fuerza para tensar, por lo que colocamos un bloqueador –ascensor– en el extremo distal de la cuerda cercano a “B”, al extremo del bloqueador le colocamos un mosquetón con polea; al *spit* “B” también colocamos otra polea, pasamos la cuerda por las poleas y tensamos. En otro anclaje próximo a “B” colocamos un ascensor para que funciones de bloqueador y por lo tanto no regrese la cuerda. Este sistema es denominado “tres a uno”, la figura 86 lo ilustra para un paso tirolés que nunca ha de soportar más tensión que la que ejerce una sola persona aplicando el sistema.

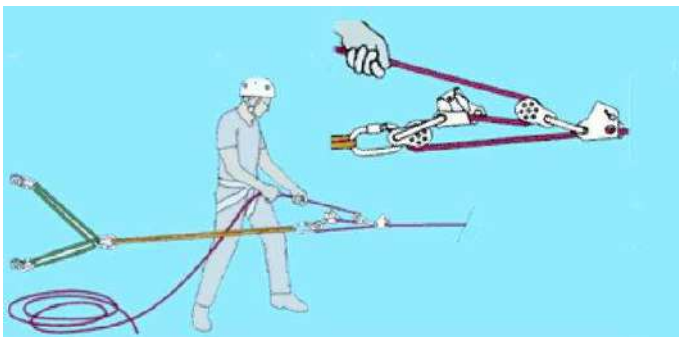


Fig. 86. Sistema de poleas para tensado de un paso tirolés, también se puede aplicar para el tensado de una tirlesa (Patzl, 1997).

Una vez instalada la línea con tensión ya sea para tirolesa o paso tirolés recuerde el riesgo de una sobre tensión por la fuerza aplicada por las poleas, la cual se incrementa al agregar un peso (véase la fig. 67). La travesía de un paso tirolés requiere de un equipamiento, al igual que un ascenso y un descenso, sumando a ello una polea (fig. 87).

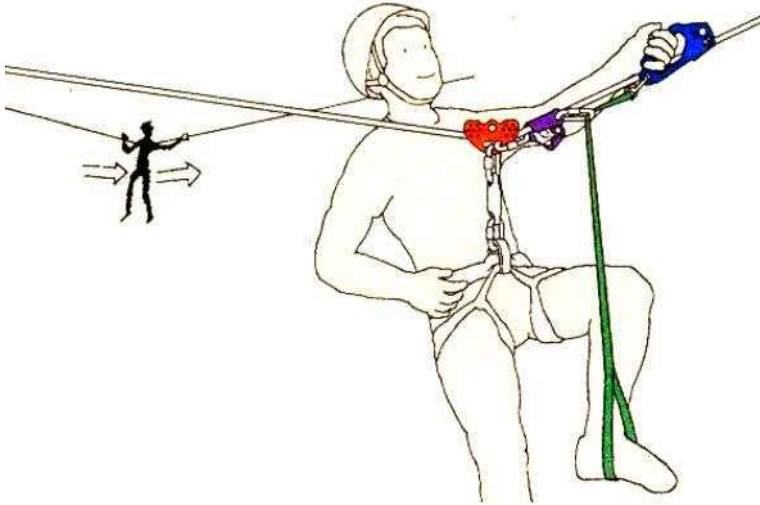


Fig. 87. Travesía de un paso tirolés (Patzl, 1999).

6.6 Técnicas de supervivencia en ambientes extremos

El presente apartado se incorpora³⁵ en la inteligencia de que un rescatista se enfrenta continuamente durante su labor de socorrista agreste a situaciones extremas de riesgo y dificultad.

Ante una situación de crisis los individuos presentan diferentes reacciones:

- Dejarse llevar por la histeria.
- Quedar totalmente desconectado de la realidad.
- Dejarse arrastrar por la apatía.
- Presentar una resolución fanática por sobrevivir.
- Mantenerse sereno.

La última propuesta es la opción a seguir, por lo cual debemos prepararnos mentalmente a superar situaciones de crisis que pueden presentarse en terrenos agrestes. Cuando discutimos una preparación mental, queremos resaltar que el individuo tiene qué saber que hacer a partir del conocimiento de la mecánica de la naturaleza; prepararse físicamente ante medios adversos y adiestrarse con los materiales que posee. Estos criterios son como una póliza de seguro ante un

³⁵ Se ha utilizado como texto guía la propuesta de supervivencia de la Asociación de Scouts de México, A. C.

sinistro: sólo son útiles hasta el momento en que se necesitan. En este sentido, una óptima capacidad de respuesta es nuestra única garantía para conservar la vida.

En primera instancia: ¿Qué hacer?

1. *Sobreponerse a las circunstancias.* El principal problema es sobreponernos al temor, a lo desconocido, y a la incomodidad. Por lo tanto, tenemos que destacar que estemos dispuestos a sobrevivir y por lo tanto podemos tolerar hambre, suciedad, calor, frío, sed, fatiga y sobre todo el dolor.
2. *Tomar la situación con serenidad.* Sobreponernos a una crisis implica un inquebrantable deseo de resistir y afrontar las circunstancias con espíritu de lucha, aceptando la situación con serenidad, y sacando de nuestra formación intelectual: ánimo, que en esos momentos es vital para tal vicisitud.
3. *Control y orden.* Todos los integrantes de un grupo expuesto a una crisis han de mantenerse ocupados, nunca ociosos. El ocio da tiempo a cavilaciones que en estos casos son funestas. Un orden a partir de un líder, un grupo controlado, responsable y unido sobre todo en la confianza en sí mismos crean sentimientos positivos que determinan la confianza, la fe, y el coraje de sobreponerse a una situación extrema.
4. *Improvisación e ingenio.* No se trata de copiar una serie televisiva, se trata de despertar la imaginación ante los recursos naturales, humanos y objetos a nuestra disposición. Por ejemplo: técnicas para la obtención de agua, orientación por medio de la naturaleza, obtención de alimentos del medio.
5. *Plan de acción.* En primera instancia, ubicar nuestra realidad frente al siniestro; en caso de una caverna la iluminación es primordial, por lo tanto programar, regular y administrar la energía; posteriormente contar con abastecimiento de agua; abastecimiento de alimentos y energía (gas, leña, gasolina, alcohol, etc.); recursos útiles para conformar un botiquín; distribuir trabajo; programar un lugar de abrigo a partir de los recursos existentes que pueda garantizar las mejores condiciones frente a la temperatura y humedad; evitar riesgos posteriores; recuperar instrumentos que puedan ser útiles buscándoles un servicio que ayude a solventar la crisis; analizar aspectos de comunicación y ayuda; determinar las posibilidades de auxilio exterior y apoyo; líneas de comunicación para recibir apoyo y tomar una decisión de acción bajo la siguiente propuesta:

Ley del mínimo riesgo.

Ley del mínimo esfuerzo.

Ley del mínimo tiempo.

Apegado a las anteriores leyes efectúe los siguientes planes de manera subsiguiente:

- Plan de orientación: saber en donde está y rutas de escape a seguir.
- Plan de decisión: establecer pautas a seguir, definir a un líder.
- Plan de iluminación: administración de energía y fuentes de luz.
- Plan de agua: raciones mínimas suficientes, purificación y almacenaje, obtenerla del medio.

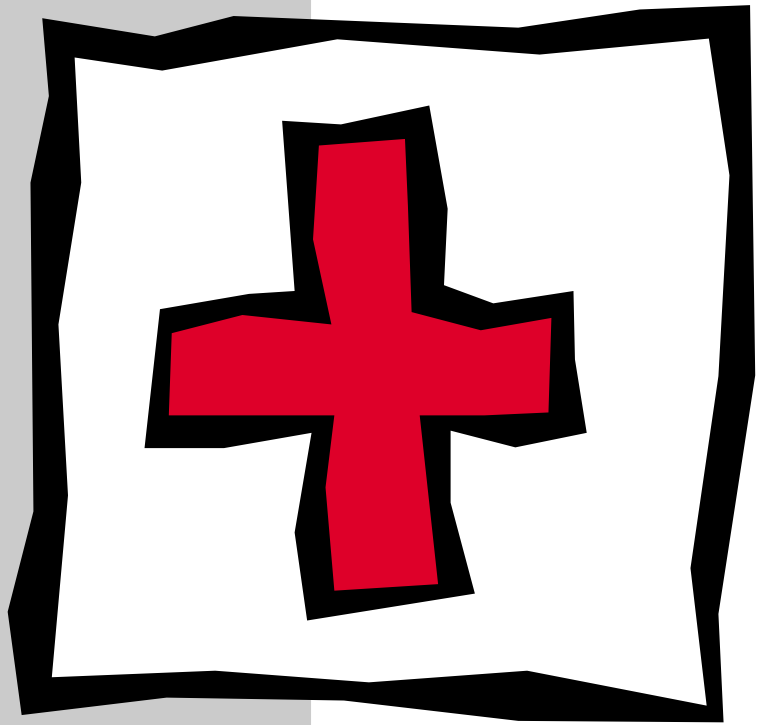
- Plan de alimentación: raciones mínimas, obtener recursos de flora y fauna circundante.
 - Plan de comunicación: utilizar espejos, luces, fogatas, humo, marcas con colores llamativos; respecto a recursos humanos seleccionar a un individuo con las mejores condiciones para trasladarse y pedir ayuda.
 - Plan de equipamiento: utilizar cuchillos, objetos diversos, ropa, vegetales y minerales, aún hasta animales –perros–.
 - Plan de higiene: restaurar las condiciones físicas y anímicas con los instrumentos y recursos existentes.
 - Plan de refugio: excavar en arena o nieve, utilizar restos de textiles y plásticos para garantizar resguardo frente a los extremos climáticos.
 - Plan de fuego: cerillos, encendedores, lupas, baterías, alcohol, etc.
6. *Posibilidades de vida.* Podemos sobrevivir tres semanas sin comer, tres días sin agua, tres horas sin protección ante un medio hostil como el frío extremo, tres minutos sin aire y ni un minuto sin deseos de vivir.
7. *Auxilio externo.* Si existen verdaderas posibilidades de búsqueda, localización y apoyo exterior no movernos del lugar. Si decidimos movernos dejar señales de nuestro desplazamiento marcando la dirección, tiempos y adelantos logrados.
8. *Extremos climáticos.* Ante el calor detener toda actividad muscular durante los periodos de mayor temperatura –sobre 37° C.–; cubrir el cuerpo con ropa, especialmente cabeza y nuca; buscar lugares con sombra y viento; mantener la boca cerrada, hablar poco, y tener la lengua dentro sin pasarla por los labios para conservar la humedad; tomar líquidos moderadamente con sal y sin comer para evitar la pérdida de agua en el organismo; proteger los ojos ante el sol –lentes oscuros–; evitar caminar durante los extremos de temperatura; vigilar síntomas de insolación y quemaduras.
Ante el frío utilizar ropa de lana, ya que aún mojada conserva el calor; las partes del cuerpo más débiles al frío son las extremidades –pies y manos– pero debemos proteger también el tronco; la actividad y el ejercicio son de gran ayuda; buscar refugio al viento y el agua.
9. *Estuche de supervivencia.*
Para hacer un refugio: sábana térmica y cordeletas –más de 5m–
Para hacer fuego: cerillos impermeabilizados –encendedor–, 3 pastillas de alcohol.
Alimentos: 4 raciones de guerra –presentación compacta–.
Herramientas: navaja, silbato, espejo de metal, cantimplora, brújula, anzuelo –recomendamos cuchillos comerciales de supervivencia– plástico de 1m por 1m.
Cuestionario. Con el objeto de conocernos a nosotros mismos frente a una situación de crisis conteste sinceramente lo siguiente:
- ✓ ¿Estás en buena condición física?
 - ✓ ¿Tienes conocimientos para salir adelante?
 - ✓ ¿Tienes autodisciplina para dominarte?

- ✓ ¿Has vivido en extremos frente a la naturaleza?
- ✓ ¿Conoces tus reacciones ante circunstancias extremas?
- ✓ ¿Conoces el verdadero calor, frío, hambre y sed?
- ✓ ¿Te consideras autosuficiente para sobrevivir?
- ✓ ¿Tienes preparado equipo para supervivencia en tu mochila?

Conoce la Ley del Yukón

Sólo el fuerte prosperará.
Sin duda el débil perecerá,
y sólo el apto sobrevivirá.

Técnicas de Rescate



Socorrer

7. TÉCNICAS DE RESCATE

7.1 Manejo de una situación de rescate

Toda empresa debe de tener una planeación y una organización, esto es con el fin de no hacer las actividades equivocadamente. Tengamos en cuenta antes de iniciar un rescate sobre nuestra capacidad en equipo, experiencia, técnica, y condición física. Nunca realicemos rescates que estén más allá de nuestras posibilidades.

Por otra parte, recuerde que la travesía por regiones agrestes nunca se hace individualmente, eso es suicida; trabajamos en grupos de por lo menos seis integrantes bajo las siguientes condiciones.

- a. *Del lugar del rescate.* Obtener datos de la geografía de la región, contando para ello con mapas topográficos, fotografías aéreas, conocimiento sobre el clima, medio ambiente, conflictos sociales, autoridades, y vías de comunicación. Considérese a la par de esta lectura el apartado sobre logística en este manual.
- b. *La partida.* Debemos acostumbrar un lugar de reunión común, con acceso sencillo y puntualidad extrema, el éxito depende de esos pequeños grandes detalles desde el inicio del servicio. En la jefatura de cuerpo dejar una lista de los participantes con todos sus datos, anexando el itinerario. No olvide mencionar el nombre de la región de destino y la ruta propuesta, poblado más próximo –entidad y municipio–, de ser posible coordenadas geográficas, vías de comunicación y de acceso, horario relativo, nombre del líder y fecha de salida y probable regreso.
- c. *En el lugar.* Instalar un campamento base bien comunicado y abastecido, con personal de guardia que funcione como apoyo de los grupos de búsqueda. En este campamento se establece el puesto de mando.

El trabajo de rescate en terrenos agrestes respeta un estricto organigrama de mando, esto se hace necesario para garantizar la disciplina, obediencia y seriedad, que son fundamentales en estas labores.

Por la experiencia en los servicios de emergencia disponemos que un grupo de rescate óptimo cuente con al menos de 12 elementos distribuidos en dos vehículos. Entre ellos se adjudican obligaciones. Así por ejemplo se nombra:

1. *Mando*, lo tiene el elemento más experimentado, en él radica la responsabilidad del servicio de emergencia. Este cargo descansa en la confianza y respeto que guarda el grupo para un individuo. Es el único autorizado para rendir informes al mando superior e informar a los medios masivos de comunicación.
2. *Subjefe*, elemento de mayor confianza del mando, se encarga de la retaguardia del grupo y cuida que nadie quede rezagado durante una travesía –nunca separarse más de 50 m entre los integrantes–, junto con los guías asesora al mando en sus decisiones.

3. *Guía*, puede ser algún oriundo de la región empleado como asesor para reconocimiento del terreno. También puede ser uno de los miembros del grupo con más experiencia, de él depende una ruta exitosa. Si el grupo es grande y con novatos se nombran subguías que se intercalan entre la columna de avance.
4. *Armadores*, son los elementos con mejor condición física, resistencia y conocimiento de las técnicas, de ellos depende la seguridad pues se encargan de poner los anclajes en pasos difíciles.
5. *Apoyo*, es el trabajo más difícil y por donde todos nos hemos iniciado. Es un trabajo digno, duro y anónimo que requiere de templanza, nadie que sea jefe ha llegado al mando sin haber sido en un principio un brillante elemento de apoyo. Las labores de apoyo son: traslado de equipos, cocina, abastecimientos, limpieza, vigilancia al exterior, comunicaciones, etc.
6. *Oficial médico*, es el técnico en urgencias médicas de más alto nivel, se le faculta como jefe de la unidad de atención a los lesionados, y también cuida de la salud del equipo de rescate y se encarga del botiquín, su uso y abasto.
7. *Oficial de comunicaciones*, encargado de mantener las telecomunicaciones entre los equipos de búsqueda; asimismo, se encarga de tener comunicado al líder del grupo con el mando superior. Utiliza diferentes medios alámbricos e inalámbricos, desde los convencionales de telefonía hasta el apoyo de radioaficionados.
8. *Oficial de materiales*, administra los recursos económicos y materiales que comprende equipos y suministros (alimentos y combustibles). Lleva el registro del uso, deterioro, y consumo de los mismos ante la institución.
9. *Encargado de la transportación*, originalmente se ha designado con esta comisión al operador de cada uno de los vehículos que intervienen durante el servicio. Es responsable del cuidado, mantenimiento y combustibles de la unidad. No interviene en los terrenos agrestes como rescatista, su lugar es persistentemente junto a la unidad de transporte. Previene destinos de apoyo (hospitales, puestos de policía, etc.) y rutas de evacuación y aproximación.
10. *Equipo de avance rápido*, integrado por los miembros más rápidos y expertos del grupo, su misión es una intervención rápida a la zona de contingencia en los puntos de mayor probabilidad. Se encargan de una búsqueda rápida de indicios, su prospección del terreno permite al mando tener una visión confiable y así poder destinar los recursos del rescate apropiadamente.

Cada uno de los integrantes tiene una gran responsabilidad, la vida de todos depende de ello al encontrarse el grupo en un ambiente ajeno a nuestra naturaleza. El rescate agreste no es una actividad fácil; así que al interior del grupo ha de prevalecer la camaradería que reditúa en un trabajo bien equilibrado. En el servicio evitemos el lucimiento innecesario y las intrigas. Se ha dicho que los equipos latinos fracasan por nuestro temperamento, eso es falso. Retomemos de los franceses la ética del guía de montaña y complementemos esta conducta con los siete principios de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. El triunfo de un rescate no es de un solo individuo, ni del jefe, ni del que realiza el rescate, es de todos, y a todos nos pertenece la dignidad de ser socorristas de la Cruz Roja Mexicana.

7.2 Técnicas de búsqueda³⁶

Suponiendo que la búsqueda en curso no sea falsa (es decir, una búsqueda en la cual no existe víctima) y que los grupos de avance rápido no hayan descubierto aún a la víctima, aunque puede ser que hayan encontrado pistas, los datos reunidos hasta el momento deben permitir aislar una región en determinadas fronteras geográficas. La estrategia, relacionada con el proceso de búsqueda, debe ir encaminada a la delimitación de la zona que reúna mayores posibilidades. El término táctica se refiere a los métodos utilizados para desplegar los recursos de la búsqueda en el área, para encontrar a la víctima o buscar indicios de su paradero.

La principal preocupación del coordinador de la búsqueda es establecer los límites de una probable zona de búsqueda, para centrar los esfuerzos de un universo limitado. Para ello se establece un perímetro alrededor de la ruta que la víctima no puede recorrer sin ser detectada. A fin de que la búsqueda sea limitada, el área de búsqueda se mantendrá dentro de la mínima extensión posible. En la mayoría de los casos, su extensión depende en gran parte del tiempo del que dispone la víctima para alejarse del punto donde se le vio por última vez, y el tiempo que necesita el equipo de búsqueda para cubrir la distancia que lo separa de aquella zona.

Una movilización rápida y la delimitación geográfica de búsqueda, ayudan a incrementar las probabilidades de hallar indicios y de encontrar a la víctima, y disminuyen el número de recursos necesarios: personal, comida, gasolina, perros, conexiones con la prensa. Esto, a su vez, reduce la complejidad logística y de mando, y los costes de la operación en su totalidad.

Existen cuatro métodos básicos para establecer la zona de búsqueda: teórico, estadístico, subjetivo, y el método de Mattson. Todos estos métodos parten del supuesto de que la delimitación de zona depende del lugar donde se vio a la víctima por última vez. Si este lugar es relativamente inexacto, es probable que la víctima no se encuentre en la zona de búsqueda. Por ello, es sumamente importante conocer la situación exacta de la víctima cuando se la vio por última vez. En la mayoría de los casos, resulta más conveniente trasladar al grupo que dio el aviso al lugar exacto. Si se localiza el lugar, se ahorrará mucho tiempo y se evitarán muchas frustraciones; si no se ha localizado un lugar exacto, la operación de búsqueda se amplía.

En el método teórico, la zona probable de búsqueda se traza mediante el uso de tablas, con las que se establece el área como una función de la distancia recorrida por el sujeto perdido. Para ello se requiere determinar con fiabilidad el lugar donde la víctima fue vista por última vez. El límite de la zona está formado por un círculo marcado sobre el mapa cuyo centro es el lugar donde fue visto (PLS). La longitud del radio representa la distancia máxima que la víctima puede haber recorrido. Esta distancia teórica forma una línea recta que ignora las barreras naturales que puedan existir. Con esta distancia como radio sobre el mapa, se traza un círculo alrededor del lugar donde la víctima fue vista por última vez (fig. 88).

³⁶ Adaptación del texto y figuras del original de Tim J. Setnicka, 1989:62 y ss.

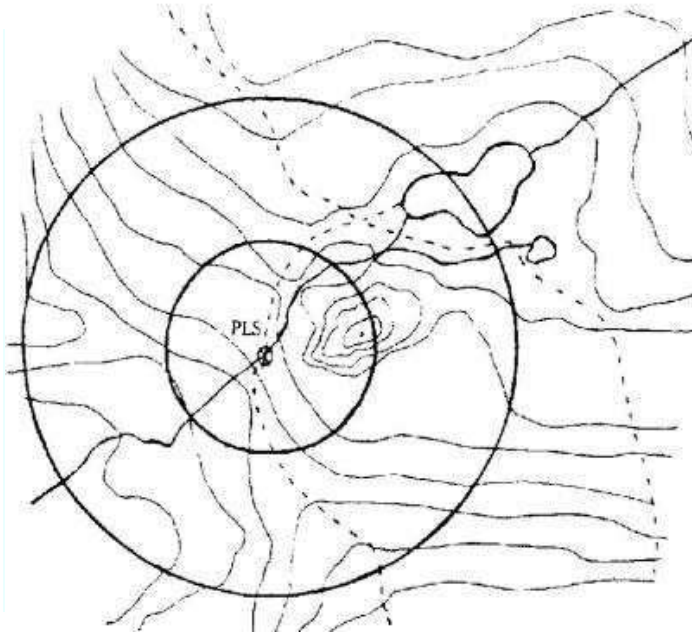


Fig. 88. Delimitación de un área de búsqueda según el método teórico (Srnicka, 1989).

A continuación se evalúan las características topográficas, como los lagos, los caminos, los montículos y las montañas; así el área de búsqueda empieza a configurarse, llegándose a una subdivisión de segmentos de búsqueda más manejables o probables, limitados por las características de la topografía.

Los estudios individuales del comportamiento de las personas extraviadas en la naturaleza proporcionan los datos del método estadístico. Se efectúan cálculos sobre las posibles distancias recorridas por los individuos, calculadas en línea recta. Puede que, en realidad, el sujeto haya andado mucho más, pero en esta técnica sólo se tiene en cuenta el resultado de la distancia en línea recta. El método estadístico es una aproximación y está sujeto a excepciones. Las distancias calculadas pueden ser utilizadas para delimitar zonas con probabilidades de éxito. Se han hecho estudios sumamente interesantes sobre la descripción del área de búsqueda y el posible comportamiento de la víctima según el método estadístico.

El tercer método para limitar el área de búsqueda probable es el método subjetivo, la combinación de un gran número de factores menos objetivos que los empleados en los dos primeros métodos. Se tienen en cuenta los datos históricos, la intuición, la situación de accidentes naturales e indicios, y la consideración de las limitaciones físicas y psíquicas del sujeto. Los datos de esta clase suelen ser mucho menos tangibles que los datos utilizados en los dos primeros métodos. No obstante, este método ha sido de gran ayuda en numerosas ocasiones, en especial en aquellos casos en los que la ausencia de un punto exacto del último señalamiento dificultaba la situación de los datos teóricos. Para definir el área de búsqueda, el método subjetivo se vale del análisis de datos personales, del razonamiento lógico y de la especulación sobre un determinado número de variables.

El teniente coronel Robert Mattson, de las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos, ideó el cuarto método para establecer un área de búsqueda probable. En el método de Mattson, dos o tres personas analizan un mapa utilizando el método subjetivo para determinar el área en la que se efectuará la búsqueda. Esta técnica se basa en un proceso democrático en el cual todo el mundo, sin tener en cuenta el rango, la experiencia o el entrenamiento, participa de igual modo. Los cálculos utilizados son simples y no se requieren estudios sobre otros casos ni tablas de probabilidades. El jefe de la búsqueda divide las diferentes opciones de las áreas de búsqueda y les da un nombre clave. Cada uno de los miembros del grupo atribuye un determinado porcentaje a cada una de las posibilidades basándose en la intuición, la experiencia y la educación, eligiendo así las áreas más probables. Lo único que se requiere es que la suma de todos los porcentajes de cada individuo sea un 100%, sin que tenga ninguna importancia el modo en que se hayan distribuido los porcentajes. Estos porcentajes opuestos determinan el área de probabilidad de cada ruta.

Hemos revisado los métodos, ahora veamos cómo se realiza la búsqueda para cualquiera de los métodos descritos.

La búsqueda binaria se basa en la teoría de que suprimiendo zonas de un área de búsqueda donde no se hallen indicios, se reduce la extensión del área total y se pueden concentrar los recursos en los segmentos restantes. Esto, a su vez, aumenta la probabilidad de detectar indicios y de encontrar a la persona extraviada. La teoría de la búsqueda binaria depende en gran parte de la localización de indicios. Los equipos de búsqueda deben prestar entonces atención a los indicios mientras atraviesan un área y concentrarse en la búsqueda de señales de la persona extraviada en los lugares donde existan mayores probabilidades de detectarlos (lechos de arroyos, puertos de montaña). Para la búsqueda se elige un método de muestreo, recorriendo determinadas zonas del área, en lugar de efectuar una búsqueda a fondo en la que se cubra el 99% del área (fig. 89). En cierto sentido,

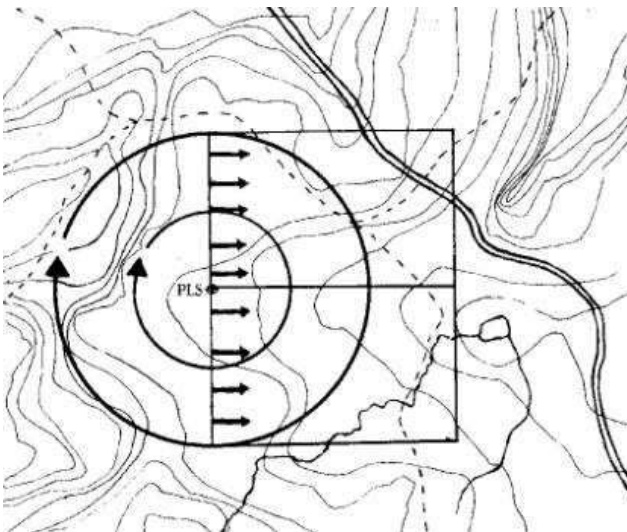


Fig. 89. Búsqueda de señales alrededor del punto donde se vio a la víctima por última ocasión, en contrapartida de una búsqueda por batida en las líneas horizontales (Sanicka, 1989).

este método está relacionado con la intervención de los equipos de avance rápido que rastrean a gran velocidad las rutas con mayores posibilidades, si bien esto se efectúa en diferentes fases de la búsqueda. El objetivo de ambas tácticas es buscar más información sobre dónde y cómo poner en marcha el esfuerzo de búsqueda, intentando ya sea encontrar a la víctima o bien identificar algún lugar por el cual haya pasado. En el método de búsqueda binaria se estima una probable ruta de recorrido o se empieza partiendo del punto donde se señaló por última vez a la persona extraviada. Entonces, el equipo calcula una serie de patrones a recorrer con los que probablemente conseguirán intersectar la ruta de la víctima. Si a lo largo de la ruta no encuentran indicios del paso de la persona extraviada, abandonarán la búsqueda en esta área.

Los métodos normales requerirían ocho equipos compuestos por diez hombres para rastrear el mismo terreno. En el método de búsqueda binaria, los rastreadores trabajan en parejas; en este ejemplo se necesitaron ocho rastreadores. Es decir, que el método binario es especialmente adecuado para utilizar de modo eficaz un número reducido de hombres.

Aún existe otro argumento a favor de este método: el tiempo. En cualquier operación de búsqueda, el tiempo es un factor crítico, puesto que una búsqueda penosa: por consiguiente, lenta, y puede costarle la vida a la víctima. Las búsquedas a fondo tienen el inconveniente de ser mucho más lentas que otros métodos de búsqueda. La finalidad de la división de un área de búsqueda en segmentos es permitir la aplicación de los principios de la teoría de búsqueda binaria. La subdivisión estimula el uso de las tácticas complementarias de búsqueda en dichos segmentos. Al utilizar el método binario, es más conveniente empezar la búsqueda en todos los segmentos en lugar de limitarse a una ruta con mayores probabilidades de éxito. La opción más aconsejable es un ataque amplio que contenga diversas tácticas en las que intervengan el equipo de rastreo, perros y helicópteros en toda el área, de acuerdo con las probabilidades establecidas para cada una de las secciones del área.

En el caso de búsqueda en cavernas, el mayor riesgo a perderse es en el caso de bifurcaciones, o de varios accesos a la espelunca, por lo tanto, es necesario poner vigías en cada bifurcación y entrada. El método de atracción por llamadas sonoras no es muy eficaz, en las cuevas como en otros medios agrestes el sonido se pierde fácilmente o se confunde ante el eco, o por el ruido de cuerpos de agua en movimiento. Por otra parte perros de rastreo y métodos electrónicos no quedan descartados aunque observamos distintos grados de éxito con estos sistemas. La técnica que recomendamos para las cavernas es la batida abierta para buscar indicios sobre todo el terreno. Es muy importante en todos los casos dejar constancia del lugar inspeccionado con etiquetas señaladas con marcas fosforescentes en donde se indique: hora, grupo, fecha y dirección para evitar examinar dos veces o más el mismo tramo.

Tal vez la situación más difícil en la búsqueda subterránea es sobre sifones, cuando éstos han dejado atrapados a exploradores; para este trabajo se recomienda la utilización de expertos en espeleobuceo. También es de gran dificultad la

recuperación de lesionados o cadáveres en tiros verticales, producto de homicidios, suicidios, un desafortunado resbalón, la ruptura de una cuerda o un *spit*. En todos los casos la recuperación de un cuerpo en una vertical es un trabajo complejo que discutiremos más adelante.

Con respecto a la vigilancia desde puestos de observación para cualquier medio agreste. El vigilante guardará una posición estratégica, desde donde puede dominar el área de búsqueda para encontrar señales de la víctima. Los métodos llamativos, como la utilización del humo, bengalas, luces, sirenas, espejos y altavoces, llaman la atención de la persona extraviada y le atraen hacia los grupos que le buscan. Los puestos de vigilancia pueden asimismo ayudar a dirigir el avance de los equipos de búsqueda y proporcionar informes de posición al campamento base. Los puntos de vigilancia bien escogidos proporcionan múltiples servicios durante la búsqueda.

Recuerde que en todos los casos de búsqueda en terrenos agrestes los recursos de búsqueda sonora y visual (fig. 90) bien efectuados pueden redituarse satisfactorios resultados.



Fig. 90. Para aprovechar al máximo una búsqueda ocular: primero selección e encuadre de la zona a observar a simple vista; selección un punto de referencia sin quitar la vista del blanco, colóquese lentamente los prismáticos; por último, recorra el área seleccionada rápida y sistemáticamente de izquierda a derecha y viceversa de manera descendente (SRD, 1977).

Diariamente los grupos auxiliares de búsqueda y rescate efectuarán una reunión formal. En algunos casos, han transcurrido horas o incluso un día entero. La finalidad de la reunión de evaluación es la de resumir la situación pasada y presente, y proporcionar cualquier información que pueda orientar al nuevo personal en lo que concierne a los aspectos estratégicos del problema. En la reunión se explican los detalles de la estructura de la organización y se especifican las tareas que cada grupo o persona debe realizar. Por esta razón, es muy útil poder hablar cara a cara con todos los componentes del equipo de rescate. Si esto resulta imposible a causa del número de personas o de los distintos horarios, los encargados de los grupos deberán reunirse por separado e informar posteriormente a sus respectivos grupos.

Puesto que cada individuo selecciona y recuerda la información de diferentes maneras, es posible que en el transcurso del proceso de comunicación algunos hechos hayan adquirido un matiz distinto. Por ello, cuando una unidad regrese al

terreno, incluso si no se han producido cambios apreciables en la operación de búsqueda, debe efectuarse otra breve reunión, cuya finalidad es reavivar el entusiasmo del equipo y recordarles a todos lo mucho que se aprecian sus esfuerzos.

Durante la reunión debe reservarse un espacio de tiempo para preguntas y los comentarios, de modo que todo el mundo tenga la posibilidad de contribuir con ideas y sugerencias, y que no se pase por alto ningún detalle. Durante la reunión, los equipos reciben mucha información. El medio más eficaz de recopilar los hechos más importantes es repartir un cuestionario de información sobre la víctima entre todos los integrantes del equipo de búsqueda y rescate. Si no se disponen de las suficientes copias, se pueden repartir fotografías, dibujos de las huellas o descripciones de otros posibles indicios sobre la persona extraviada.

Todos los equipos deben saber exactamente cuál es su misión.

7.3 Alcances por extensión en cuerpos de agua

Nuestro taller no intenta habilitarlo en rescate acuático. A ello corresponde otra especialidad. Sin embargo, en el caso de un siniestro en el que se vea obligado a prestar ayuda a una persona aún viva³⁷ en dificultades dentro de un cuerpo de agua, tome las siguientes precauciones.

1. Evite en lo posible introducirse al cuerpo de agua, más aún, si no sabe nadar.
2. Trate de realizar el rescate desde la orilla utilizando cualquier medio que funcione como un alcance hasta la víctima (consulte la fig. 91).
3. En caso de introducirse cuente con un sistema de flotación.
4. Si se ha introducido al agua evite tocar a la víctima, es posible que por su desesperación lo hunda a usted también. Es muy común el caso en que el rescatador y la víctima terminan ahogados. Para alcanzar a la víctima tome su distancia y sólo aproxímese utilizando algunos de los medios observados en la figura 91.
5. En caso de estar capacitado realice los acarreos acuáticos correspondientes.
6. Aplique los primeros auxilios en la orilla.

7.4 Empaque de lesionado

Una vez que la víctima ha sido rescatada, y antes de iniciar la evacuación, procedemos a la atención médica prehospitalaria, e iniciaremos su traslado teniendo en cuenta que proporcionaremos los instrumentos para combatir la hipotermia y ofrecer la mayor estabilidad durante su traslado. Recomendamos usar camilla rígida, con protección de guantes y casco para el lesionado y un encamillado eficiente. Recuerde en cuidar la comodidad, no agravemos las lesiones y hagamos el traslado lo más eficiente posible.

³⁷ El rescate de un cadáver en un cuerpo de agua es un riesgo en el que este curso no lo capacita. Considere su situación y no se arriesgue a no ser que las condiciones de flotación tanto del rescatista como del cadáver sean favorables, evite inmersiones.



Fig. 91. Diferentes condiciones para realizar el alcance por extensión. Destaca el hecho de nunca comprometer la seguridad del rescatador. En las primeras cuatro ilustraciones superiores el alcance se realiza desde la orilla; en las dos siguientes (arriba) se efectúa una cadena humana, se destaca la manera de realizar los enlaces de las manos; a la derecha lanzamiento de una soga, se recomienda amarrar al extremo que se lanza un flotador, puede ser desde un salvavidas hasta un envase de plástico como los utilizados por los refreos (American Red Cross, 1970).



Actualmente en el mercado encontramos gran cantidad de modelos de camillas, en las cuales el empaque es más eficaz y seguro. Sin embargo, si las condiciones nos obligan a contar solamente con una camilla rígida y cuerda hay puntos a considerar (fig. 92):

1. Envuelva al lesionado en una sábana térmica.
2. Emplee para la inmovilización sobre una camilla rígida un juego de collarines cervicales e inmovilizadores de cráneo, en su caso protéjalo con casco, lentes y guantes.
3. En algunos casos según los criterios de la atención prehospitalaria, y sobre todo en largos trayectos de evacuación, se recomienda construir almohadillas con paños para rellenar los espacios entre las curvaturas del cuerpo y la camilla rígida.
4. Cuando sujete el lesionado a la camilla no aplique sobretensión en la cuerda que cubre al lesionado, esto afectará a su circulación, de preferencia consiga sujetadores. Evite los nudos a un lado de la cabeza. Garantice una cómoda y perfecta sujeción.
5. Un punto clave de la sujeción son los pies, sobre todo cuando tenga que aplicarse un paso vertical o inclinado. En ese caso tenga siempre en cuenta las líneas de tracción, de vida y de tensión.

Utilice camillas construidas con materiales ligeros y resistentes, que protejan al herido y le den rigidez (fig. 93). Para el transporte de mano debe tener al menos tres asas de cada lado con espacio suficiente para el uso de guantes.

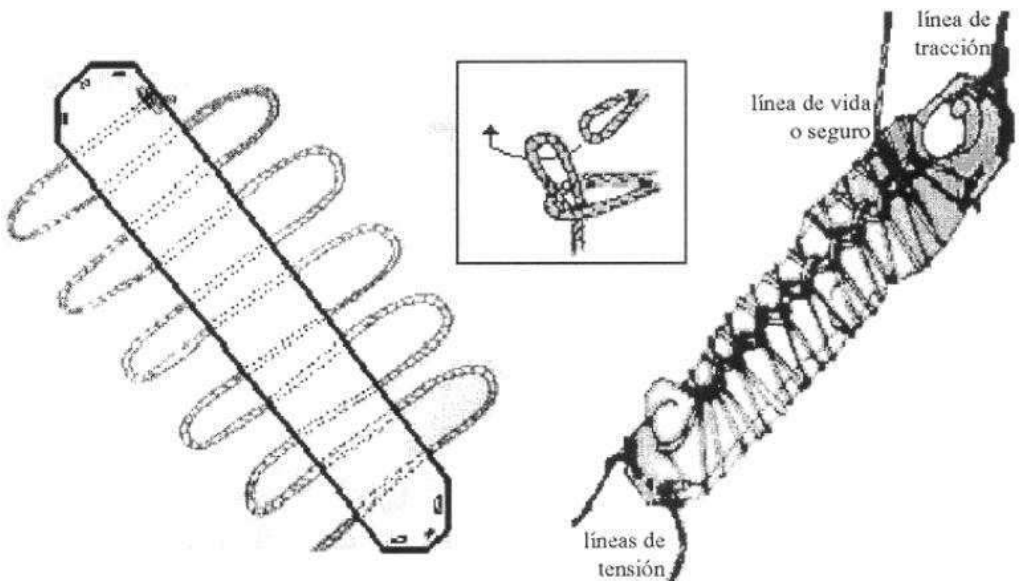


Fig. 92. Encamillado básico (Montero, 1993).

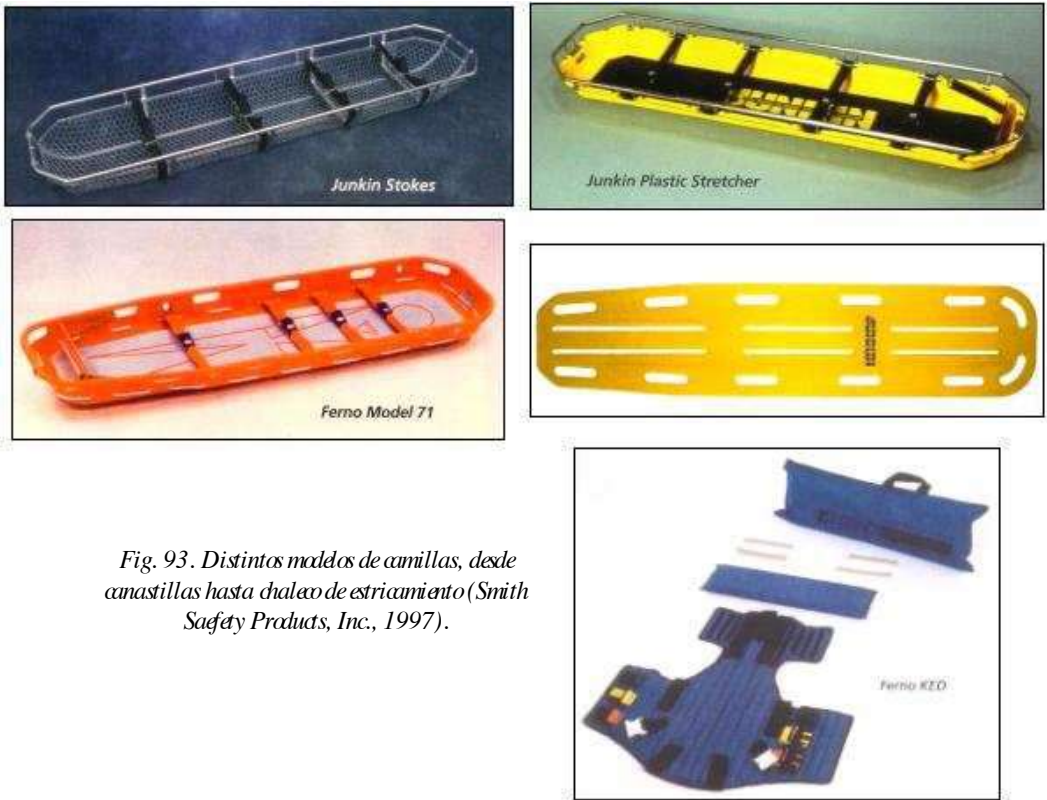


Fig. 93. Distintos modelos de camillas, desde canastillas hasta chaleco de estricamiento (Smith Safety Products, Inc., 1997).

7.5 Sistemas de acarreo

Las principales características del personal de rescate agreste son su autonomía y su posibilidad de adaptación e improvisación. El traslado requiere de una conducta a seguir con el lesionado tanto física como moral dándole ánimos para distraerlo, informarle sobre los progresos realizados, no discuta frente a él sobre problemas técnicos del servicio, permítale que colabore en la medida de sus posibilidades.

Las modalidades de la emergencia agreste pueden llevarnos a superar zonas con clastos donde hay que mover rocas inestables, laminadores por donde pasaremos la camilla por pasamanos y pasos tiroleses, o estrechos inundados donde instalaremos cámaras neumáticas de auto como flotadores para la camilla, en ríos buscaremos pasos anchos y poco profundos. En todos los casos el grupo de vanguardia realizará estas labores.

En tanto el equipo que transporta al lesionado sobre terreno horizontal con cuerpos de agua o pendientes, utilizará un cabo de unión entre el arnés del porteador y la camilla.

En los tramos de piso uniforme la camilla es porteadá por seis socorristas de las asas laterales, tres a cada lado y con el paso de los porteadores cambiado para

evitar bamboleos. Regularmente los socorristas cambiarán de lado de la camilla para que el esfuerzo no se haga siempre con el mismo brazo (fig. 94).

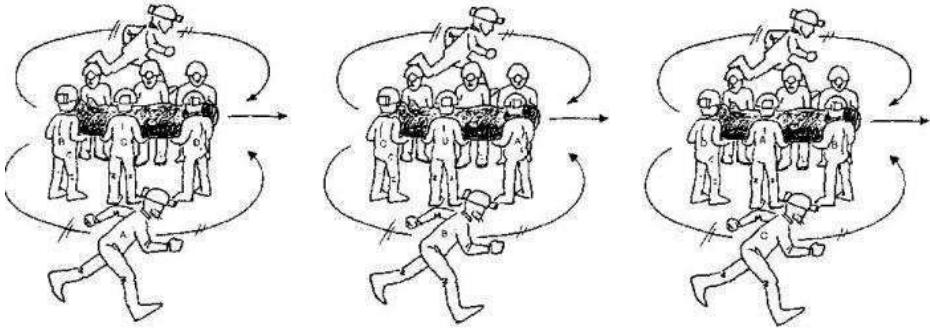


Fig. 94. Sistema de acarreo horizontal (Menjíbar y Palacios, 1995).

En el momento que el suelo no permita una marcha suave (bloques sueltos, pequeños resaltes, etc.), el porteo se realizará mediante la técnica de “correcamilla” (fig. 95). Los socorristas no caminan, se pasan la camilla entre ellos a modo de una cadena, de tal modo que la pareja de socorristas situados en la parte posterior de la camilla, una vez que la hacen avanzar pasan hacia la cabecera de la misma para recibirla y así continuar la maniobra. De esta manera se consigue que la camilla progrese con suavidad al no afectarle la marcha de los socorristas en un terreno desigual. Esta técnica es muy efectiva pero exige una perfecta coordinación y dirección de los miembros del equipo. En pequeños resaltes y rampas resbaladizas se debe utilizar una cuerda, que además de asegurar a la camilla, nos puede servir de ayuda a la tracción.

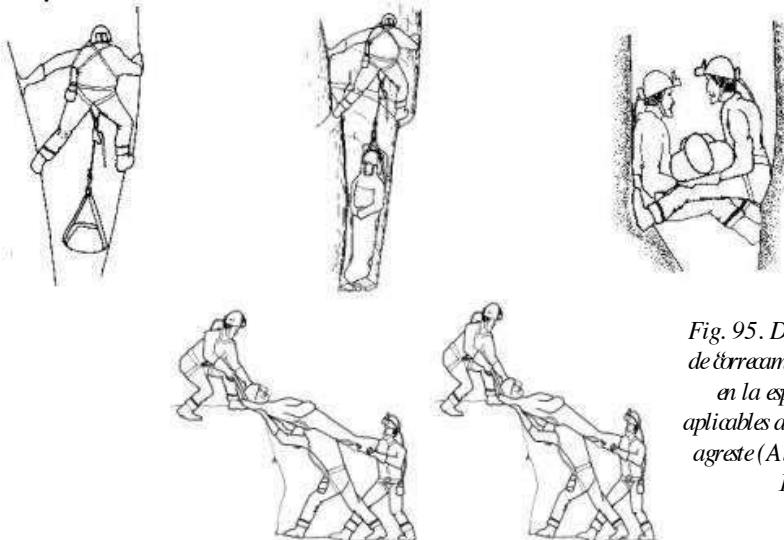
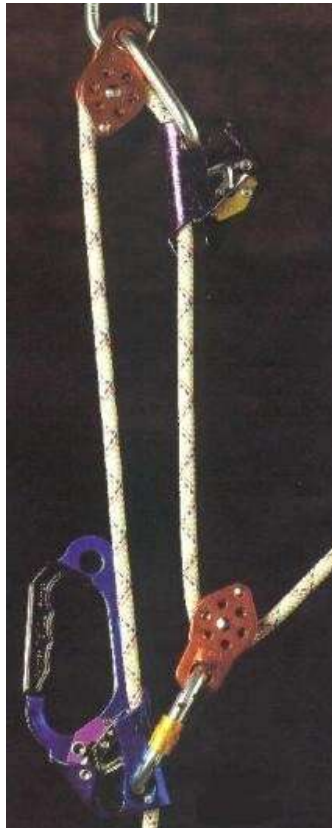


Fig. 95. Diferentes sistemas de correacamilla utilizados en la espeleología pero aplicables a cualquier terreno agreste (Alvarez y Latasa, 1995).

7.6 Técnica de rescate vertical y en planos inclinados

El traslado a través de verticales requiere de un equipo armador por delante, y otro de recuperación en la retaguardia. El equipo armador de vanguardia revisa los anclajes que tienen que ser reforzados, pues se va a ejercer un mayor peso sobre ellos, recuérdese que algunas rocas son más débiles, por lo cual los anclajes son múltiples, pero nunca en una proximidad menor de 25 cm.

Cuando tenemos que recuperar un cuerpo en una vertical de cierta magnitud es necesario instalar un sistema de poleas al que denominamos sistema “tres a uno”, aquí el esfuerzo se reparte entre las poleas a $\frac{1}{3}$ de su peso original. Se requiere de un par de ascensores, un par de poleas y tres mosquetones con seguro como se observa en la figura 96. Consideremos la elevación de un cuerpo que junto con la camilla y aparejos representa 80 kg de peso. Al ejercer el ascenso por medio de las poleas mostradas en la figura 96 resulta un esfuerzo de 36 kg. Es necesario recordar que debido a la fricción, la eficacia del sistema se reduce. Teóricamente en un sistema 3-1 para 80 kg tendríamos que ejercer una fuerza para levantarlo de sólo de 26 kg, tome en cuenta que si utiliza pequeñas poleas o las sustituye por mosquetones la eficacia se reduce a 2-1, o sea, a casi 40 kg. En cambio, si usa poleas de rescate el esfuerzo se reduce a 28 kg.



*Fig. 96. Sistema tres a uno,"
técnica básica de rescate
(Patzd, 1999).*

Al sistema se conecta la línea de tracción de la camilla, o sea, el triángulo de peso, y desde el fondo las líneas de tensión impiden la fricción contra la roca. La línea de vida es un seguro extra para el lesionado durante el ascenso (véase la figura 92). Este sistema básico de poleas puede articularse de diversas maneras según nuestras posibilidades de anclajes (fig. 97).

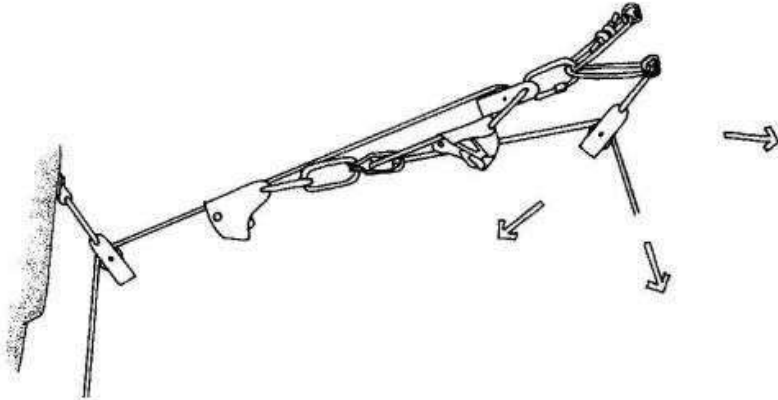


Fig. 97. Aplicación del sistema 3 a 1 para elevación de camilla en el espeleosocorro (Álvarez y Latasa, 1995).

Es importante mencionar que durante el ascenso las líneas de tensión guían la camilla a través de la vertical, cuide su manejo y evite fricciones sobre la pared. Sobre todo, evite que el lesionado tenga contacto con la pared, un buen desempeño de las líneas de tensión depende de dónde sean colocadas apropiadamente como se aprecia en la figura 98.

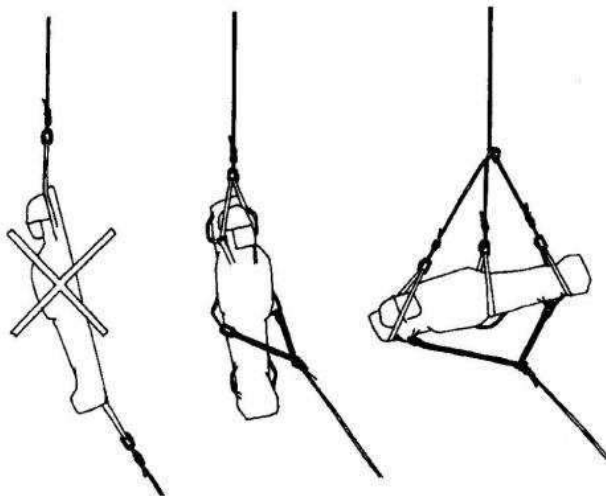


Fig. 98. Empleo de las líneas de tensión durante una elevación de camilla (Álvarez y Latasa, 1995).

Durante la maniobra de ascenso de la camilla es imprescindible que ésta sea acompañada por un socorrista que la conduzca evitando rozamientos, golpes y enganches, que podrían dañar al accidentado o incluso impedir el ascenso.

En estas maniobras, al estar la camilla suspendida, toda intervención sobre el herido quedará limitada a la ayuda que pueda recibir de su acompañante; ésta es por lo tanto una labor delicada y que puede exigir a quien la ejecuta emplearse a fondo físicamente.

La instalación inicial puede alejarse de la trayectoria prevista para la camilla. Si esto sucede se debe corregir o, en su caso, montar una nueva instalación para evitar durante el ascenso una pérdida de contacto entre el acompañante y el herido. Por lo general, la posición más adecuada del socorrista respecto a la camilla será ligeramente por encima de ella, de modo que le permita desatascar fácilmente la cabecera en el caso de que ésta se trabé (fig. 99).

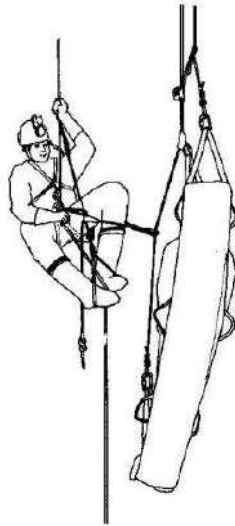


Fig. 99. Elevación de camilla con acompañante (Álvarez y Latasa, 1995).

Es conveniente el uso de un lazo entre socorrista y herido por si la instalación o el ascenso exigen en un momento determinado mantener una distancia. Además, en verticales aéreas sin problemas, esta unión permite al socorrista dedicarse a su propio ascenso, desocupándose de la camilla, mientras el lazo orienta la camilla e impide que dé vueltas.

Para regular la distancia, puede ser adecuado el uso de un bloqueador (tipo *shunt* de Petzl), de forma que se pueda dar y recuperar cuerda fácilmente.

Considere para los sistemas de elevación los siguientes puntos:

- ✓ Las instalaciones de socorro no deben ser las mismas que las de un equipamiento normal, pues estarán sujetas a mayor carga.
- ✓ Limpiar las repisas exhaustivamente, dado que hay mayor peligro de tirar piedras que en una exploración normal.

- ✓ Separar en lo posible las instalaciones de socorro de las de la ascenso-descenso normales, para no entorpecer la labor del acompañante y la camilla, sobre todo en los momentos de la extracción en la cabecera.
- ✓ Montar los anclajes altos para facilitar la extracción de la camilla.
- ✓ El nudo de la cuerda tractora será lo más corto posible, para que nos permita elevar la camilla al máximo en la salida del tiro.

Si por el contrario, no precisamos de subir a la víctima sino salvar obstáculos horizontales aplicamos una tirolesa, el sistema de tensado corresponde también a un 3-1. Algunos autores recomiendan sustituir el trabajo de los ascensores por nudos, aseguran que los bloqueadores ante los esfuerzos aplicados en ocasiones no resisten (fig. 100).

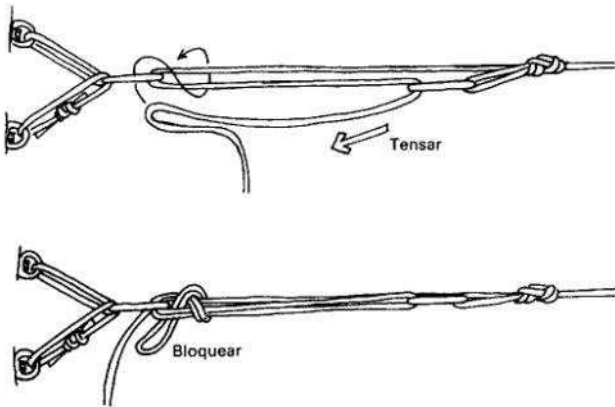


Fig. 100. Sistema 3-1 para evacuación horizontal con camilla. Se recomienda el uso de nudos por el de ascensores (Álvarez y Latasa, 1995).

El acarreo de una camilla por una tirolesa horizontal comprende tres líneas fundamentales: línea de soporte, o cuerda principal sobre la que se desliza la camilla; línea de seguro, obligatoria conforme la normatividad de rescate; y la línea tractora armada de un sistema de poleas y bloqueadores para el ejercicio de recuperación (fig. 101).

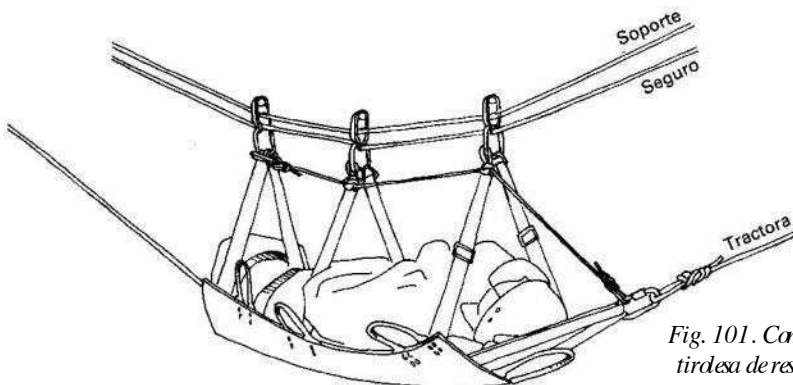
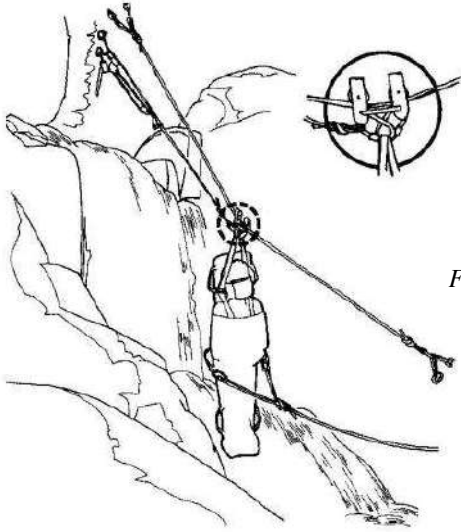


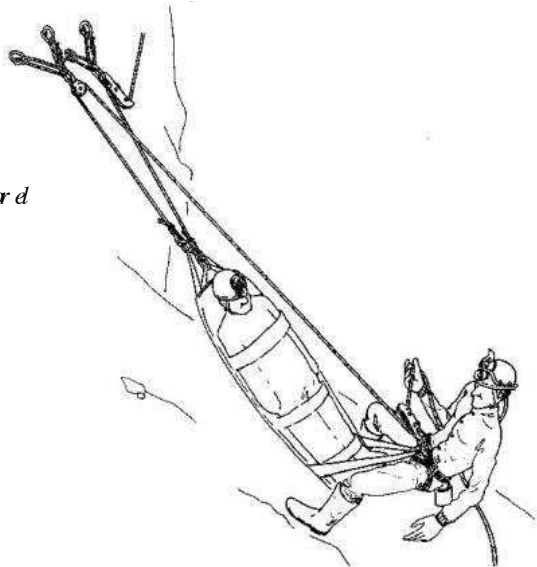
Fig. 101. Componentes de una tirolesa de rescate (Álvarez y Latasa, 1995).

Si por las dimensiones del medio nos vemos obligados a realizar la elevación de una camilla por medio de una tirolesa aplicamos el sistema mostrado en la figura 102.



*Fig. 102. Elevación de camilla por medio de tirolesa
(Álvarez y Latasa, 1995).*

Ahora consideremos que deseamos bajar la camilla por un tiro vertical, es suficiente con reforzar la instalación, se recomienda un acompañante para separar la camilla de rozamientos unido a la camilla por un cabo de anclaje, o en su caso de una línea tensión, asegúrese de acompañar la camilla de una cuerda de seguro. El descenso de la camilla se controla desde la parte superior. Una variante la tenemos al controlar el acompañante el descenso (fig. 103), otra más, es que si las lesiones son mínimas, bajar el lesionado atado por un cabo de anclaje al descensor del socorrista (fig. 104).



*Fig. 103. Descenso de camilla controlado por el socorrista
(Menjíbar y Palacios, 1995).*



Fig. 104. Descenso de lesionado (González Labastida, 1993).

Una técnica obligada en las labores de rescate vertical es el “autorrescate”. El apelativo no debe confundirnos con un sistema de rescate personal. Esta técnica se aplica al rescate de individuos que han quedado imposibilitados de continuar en una línea vertical, ya sea durante un ascenso o descenso por una lesión o por una carencia de técnica. A esta maniobra le denominamos “el ascenso del lobo”. Se inicia aproximándose el socorrista a la persona bloqueada, si el socorrista está abajo, se realiza un ascenso normal, siempre nos situaremos por encima de la persona bloqueada. Para ascender lo pasamos como si se tratara de un fraccionamiento, recordando no hacer movimientos bruscos, luego lo anclamos a nuestro cabo de anclaje como medida de seguridad, posteriormente lo desbloqueamos, y lo recuperamos por medio de un sistema de poleas como se ilustra en la figura 105. El sistema también funciona para recuperar un lesionado de poca gravedad.

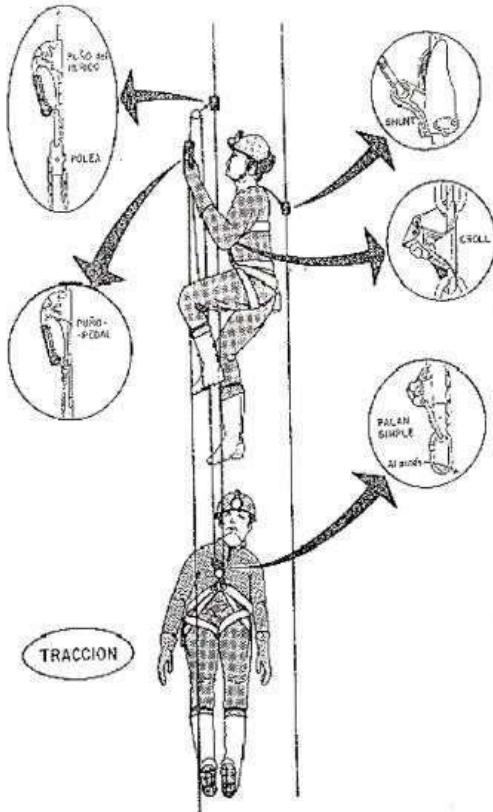


Fig. 105. Sistema de Autorrescate.”

7.7 Armado de sistemas de comunicación

Respecto a las comunicaciones, el líder de grupo debe establecer un sistema que le permita, basándose en las características de su equipo, una cobertura amplia y ágil con su central, con las ambulancias destinadas a cubrir el rescate, con las delegaciones de Cruz Roja más cercanas, y aún con las ambulancias en tránsito por la región. Para tal efecto, se pueden combinar los alcances o perímetros de cobertura tanto de los radios a bordo de las ambulancias, como de los radios portátiles y bases fijas disponibles. Asimismo, se pueden “puentear” transmisiones entre el personal que cubre el rescate y la central a través de las delegaciones de Cruz Roja más cercanas o de ambulancias en tránsito por la región. También se puede situar una ambulancia con radio en un punto alto o abierto, de tal manera que, a través de ella, se salven obstáculos del terreno, malas condiciones climáticas, reducidos perímetros de cobertura, etc.

Es fundamental contar con aparatos de alcance intermedio y largo que permitan comunicarse a distancias considerables. Para estos efectos, los radios de las ambulancias y los portátiles que transmiten en frecuencias exclusivas y preestablecidas son un buen medio de comunicación; sin embargo, debemos recordar que existe una multiplicidad de frecuencias o canales de transmisión para las delegaciones de Cruz Roja en el interior de la república. Por todo lo anterior, se sugiere:

1. Elaborar un catálogo de frecuencias y medios de transmisión de las delegaciones en la república, debidamente actualizado e identificado por región.
2. El grupo de rescate deberá contar con un *stock* mínimo de radios portátiles que le permitan una adecuada comunicación en superficie durante su desplazamiento al lugar del servicio, así como durante su permanencia.
3. Contar con radios multibandas y rastreadores o “*scanners*” a fin de monitorear las frecuencias locales. Lo anterior permitirá que el grupo sea advertido oportunamente de cualquier contingencia por los servicios asistenciales y de seguridad del lugar, así como para intercambiar información general o de requerimientos del propio grupo de rescate.
4. Contar en la bodega con pilas de repuesto ya cargadas para los radios portátiles.

Por otra parte, es recomendable el uso de teléfonos celulares que también pueden constituir una apreciable ayuda para la comunicación cuando se está dentro del perímetro de una célula de transmisión-recepción, para lo cual se sugiere contar con un mapa en que se identifiquen las coberturas celulares en las zonas de influencia de cada grupo de rescate.

Más recientemente contamos con sistemas de telefonía satelital, que antiguamente estaban restringidos por sus altos costos. De cualquier modo se recomienda sólo para casos excepcionales. A la fecha, la Cruz Roja Mexicana cuenta con al menos uno de estos sistemas.

Ahora bien, en cuanto a los sistemas de comunicación subterránea es importante contar con aparatos telefónicos alámbricos del tipo portátil con fuente de energía propia. El cableado de estos aparatos debe realizarse cuidadosamente en el interior

de la caverna. El líder de grupo deberá optar por aquellos equipos telefónicos para uso espeleológico que reúnan las mejores características de durabilidad, resistencia, ligereza, etc. Durante la expedición de la Escuela Nacional de Espeleología y de la Escuela Nacional de Antropología e Historia al sistema cavernario de Tekax en 1995, los alumnos construyeron sus propios teléfonos subterráneos siguiendo un sencillo diagrama (fig. 106).

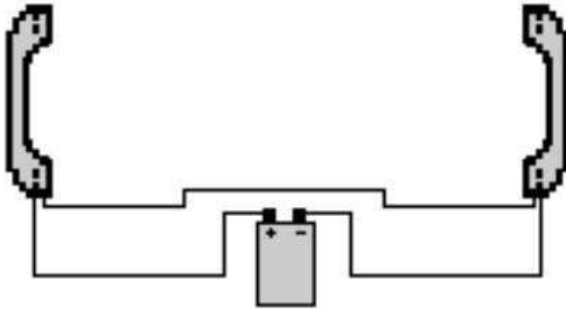


Fig. 106. Con asesoría de colegas de la UMAE, fue posible armar un teléfono para espeleología simple.

Consta únicamente de un cable bipolar del núm. 10 para timbre, una pila cuadrada de 9 voltios, por cada 500 m de distancia, y dos auriculares marca INDETEL, sin el cuerpo del disco de marcado.

En la siguiente tabla apreciamos las frecuencias en que operan las ambulancias y los radios portátiles de la Cruz Roja Mexicana. Destaca el canal 5, pues tiene una amplia cobertura sobre todo el altiplano central, en esta frecuencia siempre está a la escucha personal de telecomunicaciones del Comité Nacional de Socorros para Casos de Desastres.

| Canal | Transmisor UHF FM en MHz | Receptor UHF FM MHz | Tono de DX en la banda de 2 m |
|-------|--------------------------|---------------------|-------------------------------|
| F 1 | 138.750 | 142.325 | 118.8 |
| F 2 | 138.775 | 142.350 | " " |
| F 3 | 138.800 | 142.375 | " " |
| F 4 | 138.825 | 142.400 | " " |
| F 5 | 138.850 | 142.425 | " " |
| F 6 | 142.325 | 142.325 | simple |
| F 7 | 142.350 | 142.350 | " " |
| F 8 | 142.375 | 142.375 | " " |
| F 9 | 142.400 | 142.400 | " " |
| F10 | 142.425 | 142.425 | " " |

En el caso de encontrarnos a más distancia de la sede nacional, e imposibilitados de utilizar las frecuencias de la banda de los 2 metros en UHF, podemos solicitar la asesoría de radioaficionados locales quienes con aparatos multibanda en la ventana de DX en la banda de 80 m y 40 m nos pudieran comunicar. Al igual que en las frecuencias de 2 m, contamos en el Comité Nacional de Socorros para Casos de Desastres con personal capacitado a la escucha. El personal en estas frecuencias responde bajo las normas de los radioaficionados, por lo cual la

localización de nuestra estación en la sede nacional se hace a través de las siglas: XE1-CRM. Las frecuencias son:

| <i>Canal</i> | <i>Frecuencia HF en KHz</i> |
|--------------|-----------------------------|
| Canal 1 | 5.380.00 |
| Canal 2 | 9.136.00 |
| Canal 3 | 15.603.00 |

En caso de no contar con respuesta, nos podemos asesorar y auxiliar con la Federación Mexicana de Radio Experimentadores quienes, a través de la Red Nacional de Emergencia, transmiten diariamente según la siguiente tabla:

| <i>Canal</i> | <i>Frecuencia HF en KHz</i> | <i>Ventana de DX en la Banda</i> | <i>Horario</i> |
|--------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------|
| Canal 1 | 3690 | 80 m | 21:00 |
| Canal 2 | 7060 | 40 m | 20:00 |

7.8 Rescate auxiliado por helicóptero ³⁸

Gracias a los helicópteros y a la preparación de los grupos de rescate, el socorro en terrenos agrestes se simplifica y se agiliza de manera espectacular, una operación de minutos puede de otra forma suponer horas o días de esfuerzo y riesgo para los rescatadores. De cara a la posibilidad de vernos involucrados en un rescate mediante helicóptero, es importante tener unas nociones de cómo actuar para facilitar la labor de los socorristas.

Los factores más importantes que alteran la viabilidad de la actuación de los helicópteros son la visibilidad, la velocidad y turbulencia del viento, y la densidad del aire (para grandes altitudes por arriba de $4000 \frac{m}{nm}$), por ello es importante hacer saber a los rescatadores las condiciones de estos factores en el lugar del accidente.

La zona de aterrizaje para el helicóptero debe ser un área despejada de aproximadamente 20 metros de diámetro y procurando que las zonas de entrada y salida no tengan obstáculos que obliguen al aparato a hacer maniobras complicadas (fig. 107). La zona no tiene que ser necesariamente llana, basta con un espacio de 4 x 4 metros para que el aparato se pose, pero la pendiente no debe ser pronunciada, evitando también las hondonadas. Debe despejarse la zona de cualquier objeto suelto como maleza, prendas de vestir etc. La forma más simple de marcar la zona es colocando una persona con los brazos levantados (posición de SÍ, necesitamos ayuda) de espaldas al viento y de cara a la zona, ya que el helicóptero aterrizará y despegará de cara al viento. Si, además, tenemos medios y tiempo, se puede marcar con más claridad delimitando la zona en círculo o formando una, y con unas mochilas u otros objetos que no se vuelen con la turbulencia provocada por el aparato. También podemos indicar al piloto la dirección del viento, ya sea con cintas o un pañuelo atados a un palo o con humo.

³⁸ Adaptación del texto original de Máximo Murcia, 1996:273 y ss.

En paredes, barrancos o sitios de difícil acceso, aunque a nosotros nos parezca muy difícil o imposible, en buenas condiciones un piloto hábil con un buen aparato puede solucionar la aproximación y el rescate de forma sorprendente.

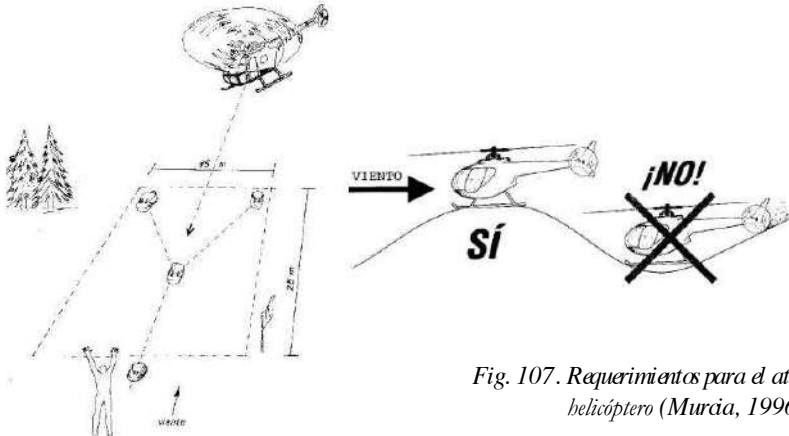


Fig. 107. Requerimientos para el aterrizaje de un helicóptero (Murcia, 1996).

En casos de aislamiento o difícil aterrizaje, sí necesitamos comunicar nuestras intenciones o problemas a los equipos de rescate aéreos y, a falta de medios sofisticados como la radio, sería interesante saber los símbolos internacionales desde tierra al aire. Estos símbolos son señales sencillas que se dibujan en el terreno con los medios disponibles, como piedras, palos o haciendo huellas en la nieve o la arena, y con un tamaño razonable para que se identifiquen desde el aire (fig. 108).

Para evitar acciones innecesarias recordemos las señales internacionales de petición de auxilio. La posición de pie con los brazos levantados formando con el cuerpo una “Y” significa SÍ necesitamos ayuda, y con un brazo levantado y el otro bajado y paralelo significa NO necesitamos ayuda.

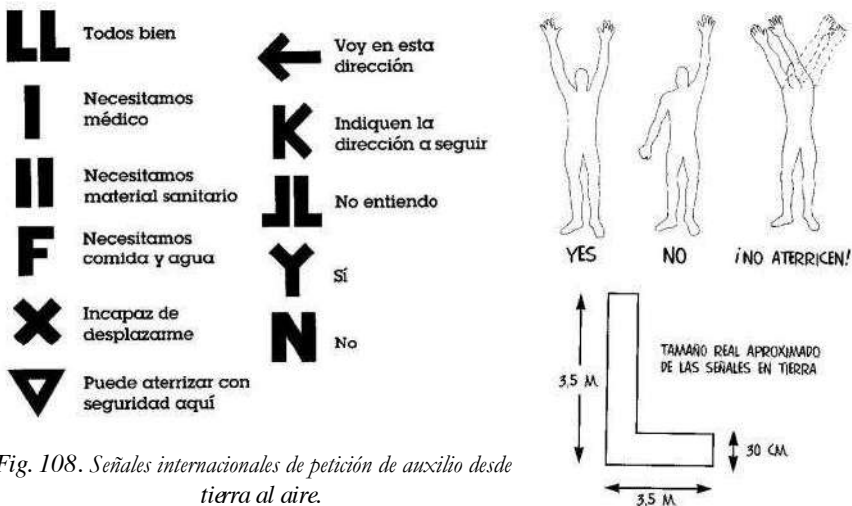


Fig. 108. Señales internacionales de petición de auxilio desde tierra al aire.

Si existe algún peligro de última hora para el helicóptero se indicará al piloto que no aterrice moviendo los brazos paralelos por encima de la cabeza varias veces.

Cuando el helicóptero lo sobrevuele, o intente aterrizar, es importante alejar a las personas que no estén involucradas en el accidente, prevenga que no hagan señales para evitar confusiones a la tripulación.

Normas de comportamiento ante la actuación de un helicóptero

- ▼ No acercarse al helicóptero, excepto si algún miembro de la tripulación lo indica; en ese caso agacharse ligeramente y hacerlo siempre por donde el piloto pueda vernos.
- ▼ No acercarse por donde el suelo esté más alto que el lugar donde se encuentre el aparato. Atención en las cuestas, acercarse siempre por abajo.
- ▼ Mantenerse siempre alejado del rotor trasero.
- ▼ El resto del personal debe permanecer agrupado lejos de la zona de aterrizaje y en el campo de visión del piloto.
- ▼ Asegurarse de que la víctima está bien atada y abrigada en la camilla y que no hay ninguna correa colgando, o algo que se pueda enganchar.
- ▼ Cubrir bien a la víctima para evitar que le entre en los ojos todo lo que mueve la turbulencia de viento.
- ▼ No apresurarse porque el helicóptero esté esperando, hacer todas las maniobras ordenadamente y con calma, pedir al piloto que espere o regrese en el momento apropiado si fuera necesario.
- ▼ En terreno nevado y sobre todo con nieve polvo, hay que procurar apisonar la nieve del lugar de aterrizaje, para evitar que la nube de polvo impida la visión correcta del piloto. En terreno polvoriento también sería idóneo mojar la superficie para evitar que se levante una excesiva polvareda, aunque esto se escapa de una situación improvisada.
- ▼ La persona que indica la zona con los brazos en “Y” ha de permanecer en su posición durante toda la maniobra, en caso de escasa visibilidad puede ser la única referencia del piloto.
- ▼ Una vez dentro del aparato no se toca nada, ni a nadie.

La maniobra de rescate más peligrosa y compleja con un helicóptero es sin duda la evacuación directa de una pared, sobre todo si ésta es muy vertical. Para no demorar la maniobra cuando baje el socorrista del aparato, nuestra mejor colaboración consiste en tener al accidentado preparado para la evacuación rápida. Es decir, libre de la cuerda y atado a la reunión solamente con algún sistema fácil de soltar, como una cinta con mosquetón o un cordino con un nudo de fuga, eso sí, con arnés de cintura y pecho para una correcta suspensión.

*Descenso desde un helicóptero*³⁹

Los descensos desde helicóptero con cuerda estática aumentan la eficacia en las operaciones de búsqueda y rescate. Esta técnica puede practicarse, aunque el helicóptero no esté equipado con una grúa.

³⁹ Adaptación del texto original de Tim J. Setnicka, 1989:269 y ss.

El descenso presenta ventajas sobre la técnica de descolgarse por cable: es más rápido, más seguro, no se necesita ningún sistema mecánico de torno y la persona que efectúa el descenso puede controlar la velocidad y elegir el lugar de aterrizaje.

El punto de anclaje de la cuerda debe ser muy sólido. Los anillos de cubierta, aparejados correctamente constituyen un anclaje simple y seguro que puede construirse con rapidez. El brazo de la grúa ha sido también utilizado para anclar las cuerdas.

Una vez que se ha establecido un anclaje, se puede elegir entre diferentes tipos de sistemas. El *sky genie* es un carrete de metal alargado y resistente alrededor del cual se enrolla la cuerda de descenso. Cuantas más vueltas se le dé a la cuerda, más lento será el descenso; el socorrista puede detenerse o controlar su velocidad cuando lo desee. El *sky genie* se sujeta al arnés con un mosquetón de seguridad.

Un defecto importante de este aparato es que la cuerda debe ser especialmente de nylon y trenzada o torcida; no puede emplearse la cuerda de núcleo con funda que normalmente se emplea en escalada. La cuerda debe tener 13 mm de diámetro y ofrecer una resistencia a la tensión de 2.600 kg.

Para realizar un descenso con el *sky genie*, se asegura uno de los extremos de la cuerda a un punto de anclaje. El socorrista se pone de arnés y sujeta el *sky genie* a la cuerda, mientras sigue sujeto al helicóptero. El helicóptero se mantiene inmóvil en el aire. Cuando el piloto da la señal, se tira la mochila con la cuerda (entre 30 y 80 m de longitud) por la puerta lateral del helicóptero y por encima del patín. Cuando la mochila ha llegado al suelo, se comprueba si la cuerda tiene torceduras o nudos. Es necesario amarrar un peso a la cuerda, para que ésta no sea absorbida por el rotor. El socorrista se desabrocha entonces el cinturón de seguridad, se sitúa sobre uno de los patines, efectúa un último control de seguridad y, a la señal del piloto, que es transmitida a través del jefe del equipo, empieza a descender con rapidez.

Durante el descenso, se debe mantener la cuerda limpia de torsiones y enredos. Si el sistema se bloqueara sin que el socorrista pueda liberarlo, no quedará otra alternativa que llevarlo volando colgado hacia una zona de aterrizaje donde pueda ser depositado. Una vez en tierra firme, el socorrista se suelta con rapidez de la cuerda y ésta es tirada abajo. Normalmente el descenso se puede realizar en menos de un minuto, incluidos el tiempo de suspensión del helicóptero, la duración del descenso y el vuelo horizontal del helicóptero.

Se han utilizado asimismo sistemas de freno con seis mosquetones, pero este sistema no puede colocarse y desmontarse con tanta rapidez como en los métodos en los que se emplean aparatos especiales, pudiendo utilizar también descensores tipo ocho pero de titanio para evitar el daño a la cuerda por el sobrecalentamiento de un descenso acelerado. El descenso desde helicóptero no es una garantía de seguridad. Evite en lo posible efectuarlo, sólo en casos indispensables, nunca sobre estructuras colapsadas o en conatos de incendio en donde la acción de la aeronave puede complicar la situación en tierra.

Administración



Administrar

8. ADMINISTRACIÓN

8.1 LOGÍSTICA ⁴⁰

Este manual se orienta a la capacitación de grupos operativos de rescate que deben considerar la planeación logística en el desempeño de sus actividades; esto es, contemplar los requerimientos en recursos humanos y materiales antes, durante y después de la prestación de un servicio de rescate. Adicionalmente, en este capítulo se resalta la importancia en el flujo de información durante la ejecución de un rescate entre la o las bases de operaciones y la sede de la Institución en donde se concentren los abastecimientos y el personal de mando operativo.

Lo anterior resulta vital para abastecer oportunamente al grupo de rescate de cualquier requerimiento en materiales o información que se le presente, y para allegarle datos de precipitación pluvial en la zona y climatológica en general, problemas en las vías terrestres o radiales de comunicación, etc.

En este capítulo se presenta una estructura operacional que, dividida en tres tiempos o momentos, busca responder a las necesidades básicas de cualquier grupo de rescate en terrenos agrestes que pretenda cubrir servicios de emergencia dentro de los parámetros y políticas establecidos por la Cruz Roja Mexicana. Los tres tiempos corresponden a los preparativos y requerimientos indispensables para antes, durante y después de la ejecución del rescate. Asimismo, los requerimientos contemplados en estos tres tiempos se dividen en recursos humanos, recursos materiales y de apoyo institucional.

Cabe mencionar que una parte muy importante para la viabilidad de esta estructura que se propone, es el manejo de datos y procedimientos por medios informáticos preestablecidos, conformando para tal efecto, y de ser posible, bases de datos, archivos físicos, carpetas de procedimientos, intercambio de información con organismos gubernamentales e instituciones privadas, etc.

Asimismo, para la viabilidad de esta estructura operacional, es indispensable que el líder o responsable del grupo de rescate cuente con el apoyo necesario por parte de las autoridades superiores de la institución, y que se auxilie en todo momento de sus oficiales médico, de comunicaciones y técnico. Esto último no sólo distribuye las cargas de trabajo y responsabilidades, sino también permite una supervisión más estricta de los programas y procedimientos establecidos para este tipo de servicios.

Con la implementación de los procedimientos previstos en este capítulo, se busca fundamentalmente que nuestra institución alcance niveles de excelencia en la prestación de sus servicios de emergencia especializados. En este sentido, el

⁴⁰ Este texto es una aportación del abogado José Ramón Jáuregui Tejeda, miembro cofundador de la Escuela Nacional de Espeleología de la Cruz Roja Mexicana.

rescate en terrenos agrestes en la Cruz Roja Mexicana, en el ámbito nacional e internacional, representará una más de las actividades de vanguardia en que se encuentra comprometida.

8.1.2 Preparativos para el servicio

8.1.2.1 Recursos humanos

La calidad y excelencia técnicas del personal de rescate deben estar fuera de toda duda. En consecuencia, y toda vez que la capacitación técnica corresponde a otros capítulos de este manual. Específicamente en esta estructura operacional se parte de la premisa de que el líder de grupo procedió, en su momento, a seleccionar únicamente al personal que cubre el perfil físico, psicológico y técnico suficientes para garantizar en su equipo un buen desempeño en condiciones de extrema presión.

Para iniciar la planeación de un rescate desde el factor recursos humanos, el líder de grupo debe crear y mantener una atmósfera de confianza y certeza entre el grupo. Por ello, es indispensable que el personal de rescate conozca y confíe plenamente tanto en el líder de grupo y jefes de mando, como en los programas, procedimientos y técnicas que se aplicarán en la ejecución del rescate y, de ser necesario, para el auxilio de sí mismos. Cuando el personal de rescate tiene esta confianza, su estabilidad emocional se acentúa de tal manera que logra una mayor viabilidad del servicio.

Esa confianza y certeza se deriva del conocimiento de las actividades a desarrollar por el grupo durante la ejecución del servicio. Es indispensable establecer previamente programas y procedimientos. Por ejemplo, el líder de grupo debe, en la medida de lo posible, propiciar la comunicación del personal con su familia en cuanto a las labores que van a desempeñar, su grado de riesgo calculado y su duración. En este sentido, es común que un rescatista se presione psicológicamente al saber que, con su participación en un servicio, sus familiares se preocupan e inquietan en demérito de su desarrollo activo en el rescate. Otro ejemplo lo constituye la posibilidad de un accidente al personal de rescate, que implique lesiones serias o fatales, correspondiendo comúnmente en estos casos al líder del grupo entablar contacto con los familiares del rescatista.

Por todo lo anterior, es importante que el líder de grupo mantenga una cierta comunicación afectiva con los familiares de su personal y que, adicionalmente, establezca un banco de datos que contenga información general de su personal, como lo son domicilios, teléfonos, fotografías para identificación, pólizas de seguros, afecciones, alergias y padecimientos, tipo de sangre, cartas responsivas, etc.

Ahora bien, como parte de esa atmósfera de seguridad, el personal de rescate debe sentir que cuenta con el apoyo y respaldo de la institución en todo momento que realiza sus actividades, y que, en caso de cometer un error, dependiendo de su gravedad, no será motivo de una sanción desproporcionada.

También resulta importante que el personal de rescate agreste cuente con seguros de vida, de incapacidad y de gastos médicos que, llegado el caso, pueda hacer efectivos en beneficio de su tranquilidad y estabilidad económica, así como la de sus familiares.

Por otra parte, antes de salir a un rescate, el líder de grupo debe hacer una segunda selección de su personal a fin de determinar quiénes podrán conformar, en el caso de un servicio, los grupos de ataque y de apoyo. En este sentido, es fundamental el conocimiento personal del líder de grupo de cada uno de los integrantes de su equipo, de tal manera que, según las características de cada rescate, pueda asignar a los grupos de ataque y apoyo al personal idóneo por su destreza y rapidez, serenidad, conocimientos médicos, conocimiento del terreno, manejo de medios de comunicación, etc.

Sin embargo, todo el personal, ya sea de ataque o de apoyo, deberá seguir rutinas cotidianas de acondicionamiento físico y mental, así como prácticas y actualizaciones de las técnicas de travesía, médicas, o de comunicaciones con las que esté familiarizado. El líder de grupo deberá efectuar evaluaciones periódicas de estos aspectos para tener la certeza de que su grupo está debidamente preparado para la prestación de servicio en rescates.

La práctica de exámenes médicos (también dentales) periódicos a los integrantes del grupo debe ser prevista oportunamente por el líder de grupo para tener la seguridad de que su personal se encuentra en buen estado físico, así como para actualizar los registros o archivos correspondientes.

Como segundo paso, el grupo de rescate debe contar con un programa de localización inmediata de su personal; esto es, lograr la localización y disponibilidad del personal, a la brevedad posible, para el caso de presentarse un servicio. Al respecto, se sugiere la elaboración de “carpetas de procedimientos” que sean controladas por el telefonista de guardia, las cuales deberán contener como información mínima los nombres, domicilios y teléfonos del grupo, horarios de trabajo o escolares y su ubicación, rutas de desplazamiento y aproximación del personal al punto de concentración. Un modelo de carpeta de procedimientos a seguir en caso de rescate agreste se adjunta en este documento.

El uso de “carpetas de procedimientos” permite que el telefonista de guardia, quien es normalmente el primero en recibir el reporte, pueda arrancar los procedimientos necesarios para cubrir adecuadamente el servicio. Adicionalmente, el uso de esta carpeta ayuda a evitar que las decisiones importantes sobre la prestación del servicio sean tomadas por personas inexpertas o no autorizadas para ello. Es importante aclarar que la localización y concentración del personal, debe hacerse simultáneamente con los otros procedimientos relativos a recursos materiales y logística de apoyo.

Adicionalmente, es recomendable que para la concentración del personal se usen vehículos de la propia institución, que acudan a los domicilios de cada uno de los integrantes del grupo, conforme a un programa previamente establecido. Lo anterior, cuando es posible, permite una concentración más rápida y controlada del personal y sus equipos en el punto de reunión, así como mayor comodidad para los integrantes.

Es importante que al arrancar los procedimientos preestablecidos para el rescate, el personal actúe de manera racional y mesurada, evitando en todo momento el pánico o la euforia por la prestación del servicio.

Por otra parte, es necesario que el líder de grupo conozca el número y capacidad de los integrantes de otros grupos de rescate de la misma Cruz Roja Mexicana a través de sus delegaciones en la república, a efecto de que de ser necesario, solicite su apoyo.

8.1.2.2 Recursos materiales

La disponibilidad de recursos materiales en la prestación de un servicio de rescate debe ser expedita, de tal manera que facilite su concentración, uso y resguardo. Dentro de estos equipos y materiales deben diferenciarse los de uso individual y los de uso colectivo.

En este sentido, como rutina, el líder de grupo y su asesor técnico, deben supervisar periódicamente los equipos individuales de su personal, aunque, cabe aclarar, estos equipos son de la responsabilidad exclusiva de cada uno de los miembros del grupo. En el capítulo correspondiente de este manual, se señalan las características y cuidados que dichos materiales deben recibir.

Cada integrante del grupo deberá tener en todo momento sus equipos individuales disponibles de tal forma que al recibir un llamado para “concentración por servicio” pueda trasladarse rápidamente al punto seleccionado sin pérdida de tiempo. Es importante también que cada integrante del grupo cuente en su casa con materiales de consumo y de repuesto como lo son pilas, focos, carburo, luz química, alimentos energéticos, agua envasada, veladoras, bolsas impermeables, mudas de ropa, etc.

Ahora bien, en el caso de equipos de uso colectivo, el líder de grupo deberá conocerlos adecuadamente tanto a través de inspecciones físicas como de controles documentales, a fin de determinar, en el caso de un servicio, qué materiales y equipos requerirá y, en todo caso, si cuenta con los equipos necesarios para cubrir el servicio. Se recomienda controlar el equipo a través de programas y archivos de computadora que puedan generar listados de fácil consulta y, adicionalmente, hacer un seguimiento por escrito de los equipos en cuanto a su uso y antigüedad, condiciones físicas, mantenimiento, selección para un rescate, etc. Lo anterior también implica que el líder de grupo deberá estar al tanto de los adelantos e innovaciones técnicas que se presenten en la especialidad, y de los cuales pueda hacer uso para una mayor eficiencia en el desempeño de sus labores.

También es importante recordar que casi siempre los equipos colectivos son concentrados en bodegas o almacenes de la propia institución que son controlados a través de órdenes directas del mando superior. Cabe recordar que los rescates no tienen horario, por lo que el líder del grupo deberá establecer previamente un procedimiento que permita a cualquier hora solicitar y obtener los equipos de uso colectivos necesarios para el rescate sin estar sujetos al horario de la bodega o almacén.

En la carpeta de procedimientos a seguir en caso de rescate que se adjunta a este manual, se prevé que simultáneamente a la localización del personal deberán girarse las órdenes que permitan disponer de los equipos de uso colectivo.

Para el almacenaje, conservación y traslado de los equipos es recomendable utilizar contenedores de material plástico, ya que estos recipientes son durables, resistentes y muy adecuados para su transporte, ya sea en vehículos terrestres o aéreos, pues por su tamaño y características son muy manejables. Igualmente para los diversos equipos y materiales frágiles, voluminosos o pesados que se utilizan en los rescates, como lo son botiquines y camillas, deben acondicionarse sujetadores, manijas y correas que permitan su fácil traslado.

Por otra parte, y al igual que en el caso de los equipos individuales, se debe contar en la bodega de la institución con un *stock* de materiales de consumo y de repuesto como lo son pilas, focos, luces químicas, agua potable envasada, alimentos energéticos, tiendas de campaña, cuerdas, mosquetones, camillas, botiquines, etc.

En lo que toca a comunicaciones, es fundamental instalar un sistema integral de comunicaciones como el que es descrito con anterioridad en este manual.

Por lo que toca a equipos médicos, su naturaleza y especificaciones se exponen en los anexos de este manual, por lo que solamente cabe decir que deberán estar siempre disponibles y responder a las necesidades específicas de cada rescate. Por su tamaño, contenido y permeabilidad a líquidos pueden ser del tipo “mochila” o bien del tipo llamado de “caja”, por lo que el líder de grupo conjuntamente con su oficial médico deberán determinar cuántos botiquines y de qué tipo requerirán para la prestación de un servicio de rescate.

Por lo que toca a alimentación, tal y como se señaló con anterioridad, el grupo de rescate debe contar en bodega con provisiones suficientes para cubrir los servicios de rescate que se presenten. Es recomendable entonces establecer un *stock* mínimo de alimentos que responda a las necesidades del grupo en cuanto a calorías, peso, facilidad de preparación y transporte. Corresponde al líder de grupo, conjuntamente con sus oficiales técnico y médico, establecer “paquetes” alimentarios que respondan a las diversas y muy variadas necesidades de un rescate, como lo podrían ser paquetes “energéticos”, de “estadía prolongada”, de “ración mínima”, y de “supervivencia”.

En cuanto al transporte, debe existir también la facilidad de su disponibilidad para cuando se presente un servicio. En este sentido, el transporte idóneo deberá ser determinado según la ubicación física de cada servicio, el número de personal a ser transportado y la cantidad y características del equipo que se vaya a utilizar.

Cabe recordar que en algunos casos la disponibilidad del transporte no es inmediata o que puede no estar disponible. Al respecto, se recomienda que en la preparación de los programas y procedimientos correspondientes a esta etapa, se establezcan los contactos necesarios con otras delegaciones de la Cruz Roja en la república, a fin de que se cuente con alternativas de suministro de transporte para casos de rescate y desastre. En este caso específico, el líder de grupo deberá mantener la comunicación permanente necesaria que le permita conocer las posibilidades reales de contar con transporte suministrado por una delegación, su naturaleza y condiciones físicas, así como saber si son vehículos para todo

terreno, si sus condiciones mecánicas son adecuadas, y el tiempo durante el cual puede disponer de él.

8.1.2.3 Apoyo institucional

Con la debida anticipación, y para la correcta ejecución de un servicio, el líder de grupo debe establecer y mantener comunicación, por sí mismo o a través de los canales institucionales respectivos, con las autoridades civiles y militares que, en caso de un rescate o desastre, pudieran brindarle el apoyo necesario.

Entre dichas autoridades se pueden mencionar enunciativamente a los titulares del poder ejecutivo a nivel estatal y municipal; los agentes del Ministerio Público del fuero común y federal en la zona; los jefes de las zonas militares o navales de la región; los titulares de las policías estatal, municipal y judicial; los encargados de puertos aéreos y marítimos; comisariados ejidales, etc. Lo anterior resulta fundamental, toda vez que en la ejecución de un rescate se presentan diversas situaciones que requieren la intervención de autoridades en apoyo a nuestras labores. Cabe recordar que en algunos casos se requiere la transportación expedita de personal, material y suministros, así como la protección de las zonas de rescate y la salvaguarda de la integridad del personal en servicio, por lo que resulta muy conveniente mantener una buena relación con las instituciones antes citadas.

Asimismo, es importante que el grupo de rescate conozca las disposiciones de carácter legal que norman las actuaciones no sólo de nuestra institución en el ámbito general, sino también de aquellas disposiciones jurídicas que le son aplicables en la ejecución de un servicio de rescate. Al respecto, se pueden citar diversas disposiciones específicas de orden tanto federal como local de las diversas entidades federativas, como son el *Código Penal*, *Código de Procedimientos Penales*, *Código Sanitario*, *Bandos de Policía* y *Buen Gobierno*, *Reglamento de Tránsito*, etc.

Por otra parte, es recomendable que se mantengan buenas relaciones con las autoridades religiosas del lugar en donde se reside y, de ser posible, de los lugares susceptibles de generar un rescate ya que, en ocasiones, la ejecución de un servicio de rescate puede verse obstaculizado por las creencias religiosas de la población local. Por ello, es siempre útil comunicar personalmente al sacerdote del lugar el, o los propósitos del grupo a fin de contar con su apoyo y anuencia. Normalmente una orden emitida por un sacerdote de prestar apoyo al grupo, es generalmente obedecida por la población en general sin cuestionamiento alguno.

En cuanto a otras instituciones de rescate, principalmente con Protección Civil, es también conveniente establecer y mantener contacto a través del líder de grupo, o de quien éste designe, a fin de que pudiera contarse con su apoyo en caso necesario. Por ello, el intercambio de información sobre localización, topografía y clima con otros grupos es indispensable. Es importante destacar que el flujo de información debe darse no sólo a escala nacional, sino también internacional, con otros grupos de socorro del mundo.

8.1.3 Ejecución del servicio

Este apartado, que se denomina “Ejecución del Servicio”, presenta una estructura distinta a la del apartado anterior, debido a que en la práctica resulta poco menos que imposible separar o desvincular tajantemente los recursos humanos de los recursos materiales y, a su vez, el apoyo institucional.

Por lo anterior, el desarrollo de este apartado conjuga los tres factores antes citados en un mismo tiempo. Esto permitirá al instructor contemplar en un todo las necesidades y requerimientos que se presentan comúnmente en la prestación de un servicio de rescate.

Ahora bien, en condiciones normales de operación quien recibe primeramente el aviso de la existencia de un rescate es el telefonista de guardia. En tal virtud, este elemento debe estar capacitado para, en el menor tiempo posible y con la mayor objetividad, recabar la mayor cantidad de información respecto a la veracidad del servicio, sus características técnicas y necesidades específicas.

Por lo antes expuesto, se ha diseñado una carpeta de procedimientos que, estando al alcance del telefonista de guardia, le permitirá recabar la información necesaria para que, en su momento, el líder de grupo esté en posibilidad de planear adecuadamente el rescate.

Esta carpeta contiene un diagrama de flujo principal, o de ruta crítica, así como un cuestionario de preguntas que deberá formular a quien reporte el servicio, y un directorio del personal de rescate que estarán sujetos a localización inmediata.

Ahora bien, considerando la información a su alcance contenida tanto en el cuestionario de la carpeta de procedimientos, como en el banco de datos de la propia institución, el líder de grupo deberá proceder a elaborar un proyecto de ejecución del servicio a fin de proponerlo a la superioridad para, en su caso, obtener la autorización correspondiente y poder cubrir el rescate. Posteriormente, deberá determinar quiénes conformarán los grupos de ataque y de apoyo, de conformidad con el programa que al efecto hubiese elaborado, considerando la disponibilidad de recursos humanos. Asimismo, deberá evaluar la necesidad y conveniencia de convocar a elementos de otras delegaciones de Cruz Roja, o de otras corporaciones, a fin de dar adecuada cobertura al servicio.

Una vez obtenida la autorización respectiva, deberá concentrar a su personal para iniciar su traslado al sitio del rescate. El personal deberá estar enterado del lugar y características del servicio para comunicarlo a sus familiares, de conformidad con lo previsto en la carpeta de procedimientos. La aproximación del personal al sitio del rescate debe ser cómoda y rápida, pues de lo contrario, los rescatistas pueden llegar ya fatigados al lugar del siniestro, lo que reduce las posibilidades de éxito en el rescate.

Un punto importante lo constituyen la ecuanimidad y el relajamiento que deben existir no solamente en la aproximación al sitio del rescate, sino también durante toda su ejecución, ya que un ambiente tenso, incierto o lleno de contingencias, sólo causará estrés al personal, reduciendo su efectividad de una manera directamente proporcional.

Asimismo, para la debida prestación del servicio, el líder de grupo o su oficial médico deberán contemplar las necesidades médicas del personal y de los civiles a quienes se auxiliará; esto es, basándose en la información de la carpeta de procedimientos, se deberá verificar si alguno requiere de algún medicamento en forma regular o urgente para que sea incluido en el botiquín correspondiente.

Por otra parte, la aproximación del personal al sitio del siniestro debe ser cómoda y rápida, pues de lo contrario, los rescatistas pueden llegar ya fatigados, reduciendo las posibilidades de éxito. En este sentido, resulta muy apropiado que, de transportarse una cantidad considerable de equipo individual, se designen vehículos que recojan al personal directamente en sus domicilios. De conformidad con lo previsto en la carpeta de procedimientos, es conveniente que el transporte del personal, de ser necesario, se haga preferentemente por vía aérea, ya que esto optimiza los tiempos de aproximación al sitio del rescate y reduce la posible fatiga del personal.

Una vez situados en el lugar del rescate, el líder de grupo deberá elegir el, o los lugares destinados a la instalación del campamento base en la superficie y de los lugares de abastecimiento o de estación intermedia, que se usarán durante la ejecución del rescate. Para lo anterior, resulta muy importante basarse en la información topográfica y descriptiva de la que esté disponible, de acuerdo con el diagrama de flujo de la carpeta de procedimientos.

Igualmente, dichos lugares deberán ser en lo posible de fácil acceso, seguros y cómodos, de tal manera que hagan mas llevadera la estancia, pues en este tipo de rescates es común que las estadías sean relativamente largas.

Tanto en el campamento base como en las estaciones intermedias deberán destinarse lugares específicos para la guarda y custodia de equipos, alimentos y abastecimientos en general, los cuales deberán responder a las características de los materiales en cuanto a humedad, fragilidad, y temperatura. Asimismo, deberán existir espacios de descanso apropiados para el personal que no se encuentre en servicio, preferentemente alejados de las áreas de tráfico o de comunicaciones. Un elemento muy valioso lo constituye la designación, por parte del líder del grupo, de un responsable de campamento, el cual deberá verificar que se observen las normas necesarias para su buen funcionamiento. También pueden designarse responsables en cada estación intermedia o de abastecimiento si el líder de grupo lo considera necesario.

Una de las obligaciones del responsable del campamento lo constituye el llevar un registro o bitácora escrita de los movimientos y consumos de equipos, alimentos y abastecimientos en general. Esto permitirá planear oportunamente, con base en la información obtenida, las solicitudes de abastecimientos sin necesidad de arriesgar un posible desabasto o, contrariamente, un excesivo número de los mismos.

De contarse con plantas generadoras de energía eléctrica, éstas deberán situarse en un lugar de poco tránsito y, preferentemente, alejadas de los lugares de descanso del personal. En el caso específico de los servicios de sanidad, resulta indispensable establecer un puesto médico que, en caso necesario, pueda brindar la atención requerida. Así también la instalación del complejo de telecomunicaciones ya descrito en este manual.

Con base en la información disponible en el “banco de datos” que, conforme a la carpeta de procedimientos debe consultarse oportunamente, el líder de grupo debe consultar el catálogo de frecuencias y medios de transmisión de las delegaciones de Cruz Roja en el país, permitiéndole conocer las frecuencias locales de transmisión.

En cuanto a las ambulancias destinadas a cubrir el servicio, es importante que el líder de grupo conserve en el campamento base por lo menos una unidad siempre disponible para cubrir cualquier contingencia. Lo anterior resulta fundamental ya que, en ocasiones, se usan los propios vehículos para “anclar” o sujetar toldos, tiendas de campaña, etc. impidiendo su uso expedito en caso de ser necesario. Debe procurarse que las unidades se sitúen en lugares seguros que, inclusive, en caso de lluvia, no impidan su adecuada utilización.

El establecimiento del campamento base debe responder a las necesidades operativas del rescate. En este sentido, debemos recordar que el campamento corresponde a un grupo de rescate en operación y, por lo tanto, debe optimizarse su eficiencia y eficacia, lo cual redundará en las posibilidades reales de culminar el servicio con éxito.

En cuanto al ingreso a la zona agreste de los diversos grupos de ataque y de apoyo, es necesario establecer un control acorde con el programa de rescate aprobado por la superioridad a fin de conocer en todo momento el lugar o zonas de desplazamiento del personal, sus condiciones de agotamiento físico y mental, así como de consumo de abastecimientos.

También es responsabilidad de los integrantes de los grupos de ataque y apoyo secundario, el mantener informados al líder de grupo y sus primeros oficiales del avance en el cumplimiento de los objetivos del operativo. Esto permite, además de todo lo anotado con antelación, el detectar cualquier situación anómala a la brevedad posible, ya sea por un reporte directo de los citados grupos de ataque y apoyo, o por la ausencia prolongada de información por parte de un determinado grupo operativo.

Por otra parte, es fundamental establecer programas de ahorro de energía tanto en el campamento exterior, como en las estaciones intermedias, a fin de optimizar los recursos disponibles. Es importante que el personal procure ahorrar no solamente energía eléctrica, sino también abastecimientos en general.

Otro factor que debe cuidarse es el ecológico, esto es, que en la medida de lo posible se evite alterar o modificar sustancialmente el medio ambiente. En este sentido, la destrucción de formaciones rocosas para el paso de camillas, el uso de explosivos para espacios confinados, el abandono de materiales desechados, etc., debe evitarse lo mas posible. Adicionalmente, debe procurarse que durante todo el operativo de rescate imperen condiciones de seguridad e higiene aceptables.

En términos generales, es importante que el líder de grupo celebre reuniones diarias de información y evaluación de la situación con los oficiales a su mando. En consecuencia, tanto el líder de grupo como sus oficiales estarán en posibilidad de evaluar, en conjunto, las mejores opciones disponibles sobre la base de los conocimientos, criterios y aportaciones especializadas de cada integrante. Esto

permitirá que el líder de grupo, al decidir, cuente con una gama de opiniones y criterios que enriquecerán y harán más objetiva su decisión. Adicionalmente, esto conlleva a que exista certidumbre en cuanto al avance del operativo de rescate y que cada oficial, en el ámbito de sus responsabilidades y competencias, puedan programar oportunamente la solicitud de abastecimientos y requerimientos en general, así como prevenir con anticipación al líder de grupo de cualquier contingencia posible en base a la información disponible.

Por supuesto, estas reuniones de evaluación deberán contemplar la participación de los responsables de las estaciones de abastecimiento o intermedias, a fin de que el líder de grupo y sus primeros oficiales conozcan todos los detalles de la situación imperante en la ejecución del rescate.

El flujo de información entre los diversos participantes en la ejecución del rescate es vital para el pleno conocimiento, dominio y previsión del operativo por parte de toda la Cruz Roja. En este sentido, es necesario que la información transmitida desde el lugar del siniestro sea enviada también a la sede de la institución, previa conformidad del líder de grupo.

Es importante destacar que el papel del líder de grupo debe ser, primeramente, semejante al de un director de orquesta, ya que debe sincronizar todos los elementos del rescate, sus especialidades, recursos materiales y necesidades, de tal manera que confluyan adecuadamente en la consecución del rescate.

Sin embargo, el líder de grupo también debe actuar sobre la base de los principios de estrategia que le permitan planear, y aún adelantarse, a las necesidades del servicio, sus imprevistos y requerimientos en general. Es en este punto donde el mencionado líder debe aplicar la logística a efecto de estar siempre preparado para cualquier contingencia que se presente.

Por otro lado, cuando el rescate se ejecuta sobre la base de una adecuada planeación, las posibilidades de un siniestro se reducen significativamente en beneficio de la seguridad y comodidad, tanto del personal operativo como de los civiles que son auxiliados.

Resulta entonces evidente que el líder de grupo debe contar con una sensibilidad suficiente que le permita identificar y corregir oportunamente cualquier situación que pudiera tornarse crítica, ya sea desde el punto de vista técnico, como de seguridad y médico.

Es tan importante la logística en el desarrollo y ejecución de un rescate que el líder de grupo debe considerar factores como el de que su personal, al estar uniformado, puede ser confundido con personal militar o policiaco y ser atacado por insurgentes (guerrilleros), narcotraficantes, asaltantes o delincuentes en general.

Cabe aclarar que, en caso de ser necesario, el líder de grupo puede solicitar el apoyo de las diversas autoridades civiles y militares en la zona a fin de resguardar y proteger adecuadamente a su personal, sus equipos y materiales. Para ello, es importante que se contacte oportunamente con dichas autoridades a fin de que, de manera respetuosa, solicite y reciba el apoyo requerido. Adicionalmente, si lo considera necesario o conveniente, el líder de grupo debe establecer contacto con las autoridades religiosas del lugar, a fin de contar con su apoyo de llegar a

necesitarse. Esto último toma mayor relevancia cuando el lugar del rescate se ubica en zonas indígenas o de poca comunicación con otras zonas del país, que por su mismo aislamiento, conservan aún tradiciones y creencias de antaño.

Por otra parte, el líder de grupo debe tener en cuenta que, de conformidad con lo expuesto en el tema de *Aspectos Legales* de este manual, él y su personal se constituyen en auxiliares del agente del Ministerio Público. Por ello, debe cuidar que la actuación de su personal sea siempre de estricto apego a las disposiciones legales aplicables, tanto del fuero federal como estatal y municipal. Asimismo, la información y los partes que se elaboren deberán ser congruentes y coincidir con las opiniones oficiales de la institución.

Adicionalmente a lo anterior, el líder de grupo deberá verificar que cualquier evidencia material que se obtenga con motivo del rescate, y que pueda ser fundamento para la integración de la averiguación previa respectiva, sea debidamente conservada y custodiada.

Por lo que toca a la información generada por la propia ejecución del servicio, es importante que el líder de grupo designe a un vocero oficial para evitar que sean distintas personas, y criterios, los que puedan darse no sólo a las autoridades, sino también a la prensa, y familiares. En consecuencia, el líder de grupo debe ser cuidadoso de que la información que proporcione, por sí mismo o a través del vocero, si es que la superioridad lo autoriza a ello, sea acorde con las políticas y criterios institucionales de la Cruz Roja Mexicana. El resto del personal deberá abstenerse de proporcionar cualquier tipo de información.

Por otra parte, debemos recordar que cuando en la ejecución de un rescate participe personal de otras delegaciones de Cruz Roja, deberá establecerse previamente una cadena de mando a fin de evitar duplicidad en la impartición de órdenes, planeación del rescate, etc., de conformidad con los criterios que nuestra institución tiene establecidos para el efecto.

Por último, es importante que el líder de grupo tenga siempre en mente que es parte de una organización nacional e internacional y que, por lo tanto, cuenta con el apoyo de la institución en todo momento. Para ello, sus preocupaciones fundamentales deben ser la seguridad física de su personal y de los civiles a su cargo ya que, si bien es cierto se realizan labores de alto riesgo en nuestra organización, también lo es que el factor humano es el más preciado dentro de la Cruz Roja. Igualmente deberá presentar y conservar una imagen acorde con las altas responsabilidades de nuestra institución, sin caer en personalismos o partidismos ideológicos que afecten la neutralidad y universalidad de la Cruz Roja

En consecuencia, debe estar convencido, y convencer a su personal, de que la labor de equipo es de vital importancia, considerando que el equipo lo conforman no sólo el personal técnico operativo, sino también la superioridad de nuestra institución, y que cualquier contingencia que se presente será afrontada por la Cruz Roja Mexicana en su conjunto.

En la fase terminal del rescate, es importante no sólo trasladar a los lesionados a los hospitales mas cercanos a la brevedad posible y en las condiciones médicas más apropiadas, de conformidad con el apartado correspondiente de este manual,

sino también procurar que el personal de rescate sea transportado cómoda y rápidamente a su lugar de origen, a fin de que su recuperación física y mental sean adecuadas.

Es entonces claro que el líder de grupo debe permanecer en todo momento en el campamento base para ejercer sus funciones a cabalidad, correspondiéndole designar, en su caso, a su oficial médico para que acompañe a los lesionados hasta los hospitales designados, a un vocero para que proporcione información, a un representante que se apersona ante las autoridades correspondientes, etc.

Claro está que el hecho de que él o los lesionados ya se encuentren en atención médica hospitalaria, no debe ser obstáculo para que con tranquilidad y eficiencia se recupere y transporte adecuadamente todo el equipo, materiales y abastecimientos en general, que fueron utilizados o resultaron sobrantes en la ejecución del operativo de rescate.

Finalmente, el líder de grupo deberá reportar el fin del servicio, así como sus resultados con la elaboración del parte acostumbrado a la superioridad, señalando las incidencias presentadas en el mismo o, en su caso, si no se presentó novedad alguna.

8.1.4 Requerimientos pos-servicio

Después de la ejecución de un operativo de rescate el trabajo continúa. Primeramente deben limpiarse y guardarse adecuadamente los equipos y materiales utilizados, revisándose cuidadosamente a fin de detectar cualquier daño causado que hiciera imposible su reutilización posterior. En este caso, deberá darse aviso inmediato a la superioridad para su debida reposición. También deben reponerse en el *stock* del almacén aquellos materiales de consumo que, por su naturaleza, fueron consumidos durante el operativo de rescate.

Posteriormente, el líder de grupo y todo su personal deberán celebrar una junta de evaluación en la que procedan a analizar detalladamente las incidencias más importantes del operativo, se propongan alternativas de solución a los problemas que, en su caso, se hubiesen enfrentado durante el mismo, y se diseñen modelos más eficientes para su aplicación en futuros operativos.

Respecto al personal, el líder de grupo deberá reportar su comportamiento durante el rescate para efectos de archivo y de evaluación médica. Esto es fundamental ya que, derivado de la ejecución del rescate, se debe actualizar la información de los expedientes del personal relativa a estabilidad emocional, estado físico y desempeño.

También se pueden desprender recomendaciones médicas al personal e, inclusive, recomendaciones de comportamiento al propio líder de grupo, específicamente en cuanto al manejo de situaciones bajo presión extrema, y atención de padecimientos no detectados con anterioridad.

Asimismo, el líder de grupo deberá considerar la posibilidad de que, por su desempeño, alguno o algunos de su personal se hagan acreedores a un reconocimiento oficial. Lo anterior es de suma importancia, pues es un factor de motivación muy trascendente, ya que dicho personal percibirá que su esfuerzo no es ajeno al reconocimiento por parte del mando operativo.

Igualmente, y de ser posible, deberán extenderse por escrito agradecimientos a las autoridades civiles, militares o religiosas que hubiesen apoyado la labor del grupo de rescate. Esto resulta muy conveniente ya que dichas autoridades quedarán en disposición de seguir colaborando con nosotros. Otro aspecto importante lo constituye el documentar el rescate y proceder a su publicación o difusión en los medios especializados de comunicación nacionales e internacionales. Ello conlleva no sólo un reconocimiento a nuestra institución, sino también sentar un precedente de la capacidad del grupo de rescate y de sus posibilidades reales de desempeño conforme a sus niveles técnicos.

Por último, deberá hacerse una labor de capacitación, y transmisión del conocimiento para los demás miembros del grupo que no participaron en el operativo. Esto permite que los elementos de nuevo ingreso o que por alguna razón no pudieron participar en el operativo, no se desvinculen de las recientes experiencias adquiridas durante la ejecución de servicios de rescate.

La atención y cumplimiento de los factores expuestos a lo largo de este capítulo por parte del líder de grupo y de su personal, redundará en un aumento de los niveles de eficiencia y seguridad. La logística permitirá entonces que los grupos de Cruz Roja en el país que se especializan en rescates agrestes desempeñen sus labores con la excelencia que la población civil espera de nosotros. Todo ello en cumplimiento de los principios máximos de nuestra organización, con apoyo de la alta tecnología disponible y de una adecuada planeación logística.

8.2 Planificación y estrategia

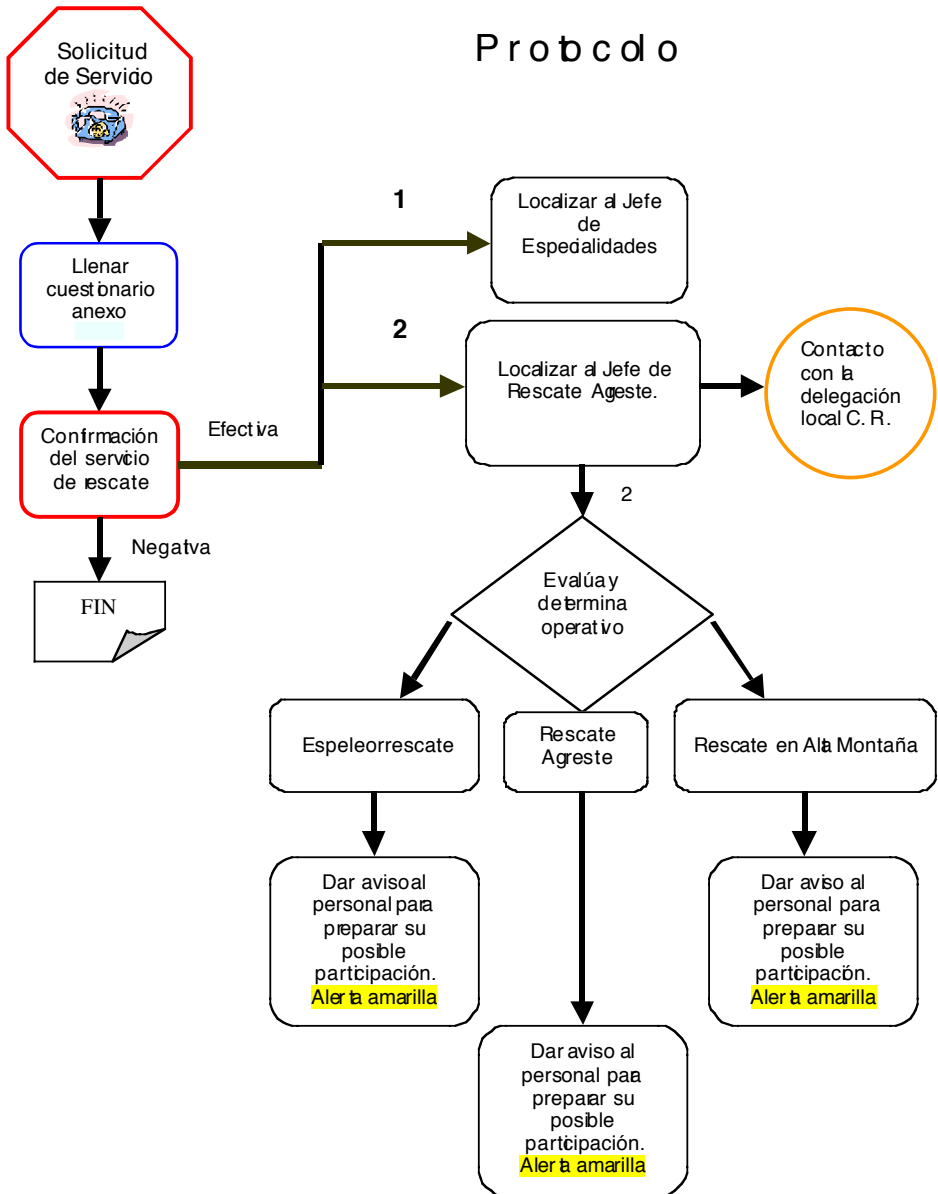
La planificación no es ni más ni menos que la elección de un plan entre un gran número de opiniones realistas. Determinar el plan básico es sencillo, pero saber cuál es la mejor elección entre una multitud de posibilidades distingue a un líder realmente competente. La planificación constituye un paso crítico en la solución de un problema de búsqueda y rescate y, en la mayoría de los casos, apenas suele tenerse en cuenta. Un buen coordinador debe tomarse todo el tiempo necesario y más del necesario, para meditar sobre qué estrategia puede ser la más efectiva para lograr sus objetivos. En muchas ocasiones, se hubiese podido ahorrar mucho tiempo, dinero y esfuerzo, si se hubiese prestado más atención a la fase de planificación.

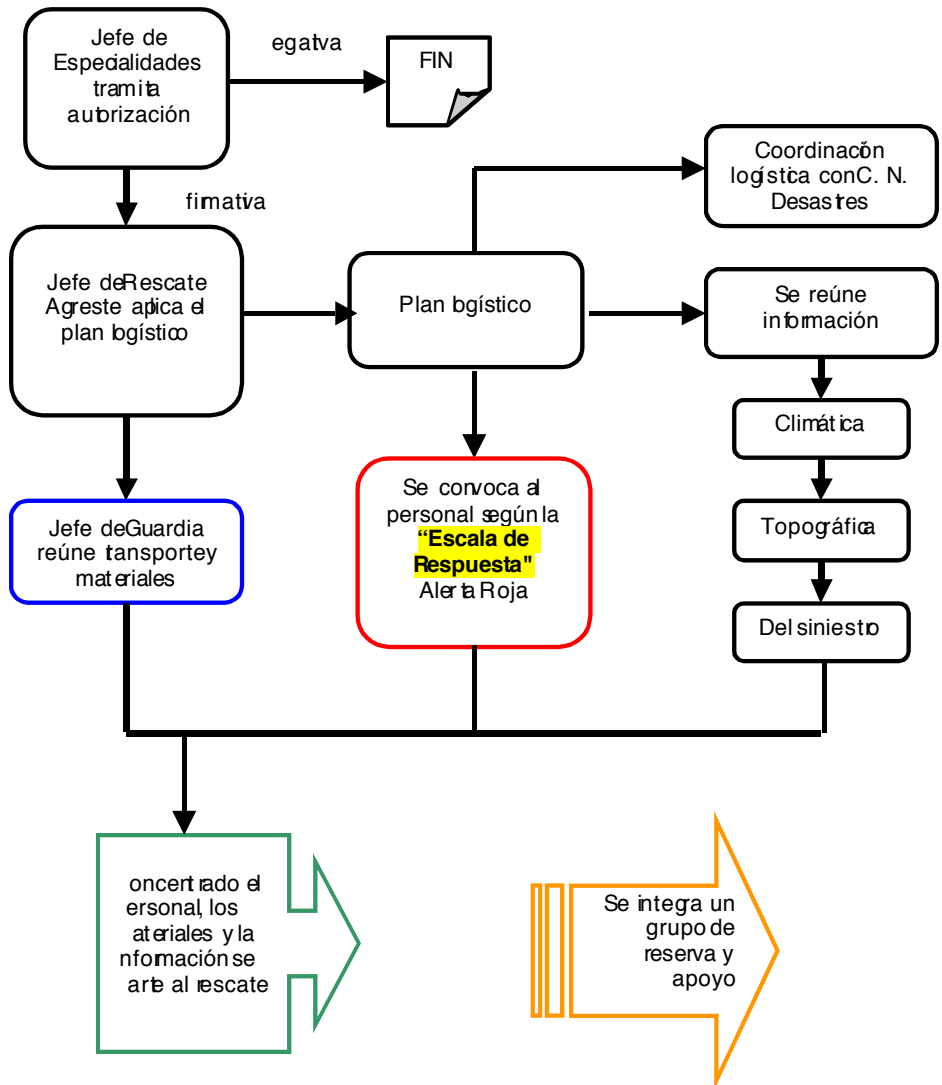
La planificación y la estrategia en un grupo de rescate depende de dos criterios fundamentales: información y organización. En este sentido, la fase de planificación se inicia poniendo en marcha los sondeos propuestos en la *Carpeta de Procedimientos* que no es ni más ni menos que un procedimiento para cuestionarios.

8.2.1 Procedimiento para cuestionarios

La *Carpeta de Procedimientos* plantea un organigrama que advierte la primera fase de un rescate: la captura de información y la organización de recursos que denominamos “Protocolo”.

Este recurso del taller se proporciona también en formato digital. Por ejemplo, al *Registro de Personal* se tiene manejo desde el *software* denominado “Acces 2000” para la plataforma Windows 95 y versiones subsecuentes.





problemas físicos o psiquiátricos, adicto a una droga, alcohólico, psicológicos como depresión, suicidio, fobias.
14. Acciones tomadas por amigos y familiares frente al siniestro: _____

¿A quién ha dado aviso?

¿A quién ha dado aviso?

15. Costumbres personales del o de los extraviados: _____

fuman, medicamentos, drogas, personalidad conflictiva, delincuencia, etc.


fuman, medicamentos, drogas, personalidad conflictiva, delincuencia, etc.

16. En caso de un grupo: _____

relaciones internas, características del líder

relaciones internas, características del líder

Escala de respuesta

| FACTOR | VALOR DEL FACTOR | VALORES |
|---|------------------|---------|
| I. Perfil de la(s) víctima(s). | | |
| Infantil | 1 | |
| Adolescente | 2 | |
| Adulto | 3 | |
| Senil | 1 | |
| II. Situación médica | | |
| Enfermo o lesionado | 1 | |
| Sano | 2 | |
| Muerto | 3 | |
| III. Número de víctimas | | |
| Una o están separados | 1 | |
| Varios | 3 | |
| IV. Perfil meteorológico | | |
| Mal clima (lluvia y viento) | 1 | |
| Mal clima próximo | 2 | |
| Buen clima | 3 | |
| V. Equipo de la víctima | | |
| Sin equipo especial | 1 | |
| Parcialmente equipados | 2 | |
| Con equipo apropiado para la zona | 3 | |
| VI. Experiencia de la víctima | | |
| Sin experiencia | 1 | |
| Conoce algo de técnicas | 2 | |
| Es un especialista en esas zonas | 3 | |
| VII. Perfil de la zona agreste | | |
| Región agreste con cuerpos de agua | 1 | |
| Región agreste seca | 2 | |
| Región no agreste | 3 | |
| VIII. Historia de accidentes en el área | | |
| Accidentes constantes | 1 | |
| Accidentes esporádicos | 2 | |
| Sin que antes se reportaran accidentes | 3 | |
| Suma de los valores  | | |
| Respuesta de emergencia | | 8 - 14 |
| Respuesta moderada | | 15 - 20 |
| Respuesta cuestionada | | 21 - 24 |

La tabla anterior, denominada *Escala de Respuesta*, nos permite valorar la efectividad de la emergencia, es muy común en los servicios las falsas alarmas, también la negligencia por no evaluar correctamente una solicitud de auxilio. En este sentido, se propone un parámetro de valoración respecto a una urgencia relativa. A cada campo de la *Escala de Respuesta* le corresponde un número romano, por cada uno de éstos contemplamos un valor que va del 1 al 3, o sea, de mayor riesgo a menor. La suma de los campos nos guía a una respuesta apropiada según los criterios numéricos de la parte inferior de la escala agrupados en los colores de un semáforo.

Es posible que la planificación y la estrategia requieran de más información y planteamientos de organización que los proporcionados por la *Carpeta de Procedimientos* con sus instrumentos: diagrama de flujo, cuestionario y escala de respuesta. En su caso integre su propia averiguación. Después de esta labor de información y valoración, obtenemos un panorama amplio de la situación, en caso de ser afirmativo el servicio se implementa el proceso logístico ya discutido al inicio de este capítulo.

8.3 Aspectos legales ⁴¹

Desde la época romana hasta la actualidad, el derecho juega uno de los papeles más importantes en el desempeño de la vida cotidiana. En este sentido, las actividades profesionales como los servicios paramédicos a los que nos dedicamos como rescatistas son regulados estrictamente, pues laboramos con la integridad de la persona.

La importancia de conocer nuestras limitaciones, necesidades y obligaciones nos hacen ser más profesionales, y nos permiten brindar la mejor atención en nuestra especialidad. El servicio médico ha sido una de las labores en el ámbito profesional con más atención por parte de las leyes y, por consecuencia, es necesario conocer las regulaciones al respecto.

Cuando realizamos un rescate, no importa que participemos de una forma empírica como un sencillo voluntario, socorrista, paramédico⁴² o técnico en urgencias médicas se adquiere una responsabilidad ante la sociedad del tipo médico-legal. En México las actividades prehospitarias están contempladas en el derecho.⁴³ En este sentido, el aspecto medico-legal comprende al conjunto de reglas que otorgan los derechos y las obligaciones que regulan en todo momento la conducta médica, paramédica y la de sus auxiliares.

La *Ley General de Salud* (1997) nos dice que la atención médica es el conjunto de servicios que se proporcionan con el fin de proteger, promover y restaurar la

⁴¹ Aportación del abogado Ezequiel Altamirano Roches, Técnico en Urgencias Médicas y rescatista agreste de la delegación Tlanepantla de la Cruz Roja Mexicana.

⁴² Por paramédico se entiende a toda persona con relación a la medicina, sin ser necesariamente médico, como lo son enfermeras, anestesistas, socorristas, afanadores, etc.

⁴³ Derecho, conjunto de normas impero-atributivas que regulan la conducta externa del hombre en sociedad.

salud. En el artículo 32 de la misma ley se caracterizan tres conceptos fundamentales que debemos tomar en cuenta y no confundir como tan comúnmente sucede: *Urgencia*. Todo proceso médico quirúrgico que requiera de una atención inmediata. *Emergencia*. Es toda acción que pone en peligro a un cierto número de personas. *Desastre*. Es toda acción que haya afectado a un cierto porcentaje de la población.

Como personal de rescate asumimos una responsabilidad profesional. El *Código Penal* (1998) nos habla en su artículo 228 y 229 de que los profesionistas y auxiliares médicos serán responsables de los actos o delitos que ejerzan en el ejercicio de sus funciones otorgando responsiva sobre la atención de los pacientes o lesionados que pudieren existir.

Pero he aquí una pregunta ¿Qué es un delito y en cuáles incurriríamos como personal de rescate?

Delito. Artículo 7 del *Código Penal*. Es el acto u omisión que sancionan las leyes penales, es decir, todo lo que la sociedad piensa en su criterio que está mal y está anotada como ley.

El personal de rescate podría incurrir en los siguientes delitos: homicidio imprudencial, lesiones, omisión y negligencia.

Homicidio, es la privación de la vida, el homicidio culposo o imprudencial es cuando por algún accidente o sin intención se priva de la vida.⁴⁴

Lesiones, el artículo 288 del *Código Penal* señala que son todas las heridas o daño a la salud que se hagan en contra de un individuo, por ejemplo en el momento en que se realiza reanimación cardio pulmonar y se fractura la parrilla costal y el paciente sea afectado no por el paro sino por el posible neumotórax. Las lesiones se clasifican de acuerdo a su gravedad en levísimas, leves, y graves. Levísimas cuando no tardan más de 15 días en sanar. Leves, cuando tardan en sanar más de 15 días. Graves cuando las lesiones tardan en sanar más de 30 días o son permanentes.

Omisión, el artículo 7 del *Código Penal* marca que dejar de actuar en una situación sobre la cual tenemos conocimiento, como las apuntadas con anterioridad en el artículo 32 de la *Ley General de Salud* nos hace incurrir en una omisión.

Negligencia, es todo descuido o falta de aplicación de nuestros conocimientos y técnicas que provoque daños a la integridad de una persona.

Con referencia al manejo de un cadáver⁴⁵ es indispensable que antes de que se realicen las labores de rescate de un cuerpo se de parte al Ministerio Público para que dé fe pública y entonces así poder iniciar el levantamiento.

Responsabilidad de información. En el momento del rescate no se debe de otorgar ninguna información a los medios de comunicación, familiares, o curiosos;

⁴⁴ El homicidio imprudencial difiere del homicidio doloso, que se entiende cuando el individuo actúa con alevosía, dolo, traición y/o ventaja.

⁴⁵ Cadáver, según el artículo 314 párrafo 2 de la *Ley General de Salud* cuando el cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de vida comprobándose por los siguientes aspectos (art. 317): la ausencia completa y permanente de conciencia, la ausencia permanente de respiración espontánea, la falta de percepción y respuesta de estímulos externos, la ausencia de reflejos de los pares craneales y de los reflejos medulares, la atonía de todos los músculos, y el paro cardíaco irreversible.

sólo el mando está en condiciones de dar notificación sobre el siniestro. Guardar silencio le permitirá evitar compromisos y responsabilidades, este silencio no se aplica en los casos de una denuncia,⁴⁶ una querrela⁴⁷ o una demanda⁴⁸ a que haya lugar como testigo por su participación durante un rescate.

No debemos olvidar que el personal de rescate, cuando se encuentra en servicio, puede constituirse en un valioso auxiliar del Ministerio Público. Esto se explica, debido a la complejidad técnica requerida en la prestación de un servicio de rescate en terrenos agrestes, al cual estaría impedido de acudir por sí mismo el Agente del Ministerio Público. En consecuencia, es recomendable que el personal de rescate, en la elaboración de su parte informativo, aplique las técnicas descriptivas necesarias que permitan conocer al Agente del Ministerio Público la mayor cantidad de datos objetivos respecto a un lesionado o, en su caso, de un cadáver.

En este sentido, es fundamental que en el parte elaborado por el “Jefe de Servicio” o por quién esté al mando del rescate, se incluya una descripción detallada de la posición anatómica del cuerpo, su orientación respecto a un punto geográfico, su vestimenta y equipos individuales que tenga consigo, las lesiones apreciables y sus consecuencias, una descripción de los objetos y materiales a su alrededor, así como de cualquier situación extraña que, a juicio del rescatista, deba asentarse para conocimiento del Agente del Ministerio Público.

Esta descripción deberá partir de lo general a lo particular, es decir, iniciar por las características del lugar en donde ocurrieron los hechos y concluir con la descripción del cadáver mismo. Una ayuda invaluable es la impresión de placas fotográficas en el lugar de los hechos, que incluyan tanto el lugar como el cuerpo mismo, procurando que en las fotos aparezcan objetos de fácil identificación por sus dimensiones para su posterior comparación.

Otro punto importante es que, de ser posible, el grupo de rescate deberá llevar consigo, para su entrega al Agente del Ministerio Público, aquellos objetos, materiales o equipos que, a juicio de los mismos, constituyan una posible evidencia material para la debida integración de la averiguación previa correspondiente por estar relacionados con el siniestro mismo.

No debe olvidarse que el parte elaborado por el personal de rescate sirve para la integración inicial de la averiguación previa respectiva por parte del Agente del Ministerio Público, por lo que la información asentada en él, será la base del ejercicio de la acción penal que, en su caso, intente llevar a cabo el Agente del Ministerio Público.

⁴⁶ Denuncia, todo hecho que se dé a conocer a una autoridad en beneficio de alguna investigación.

⁴⁷ Querrela, denuncia de un hecho delictivo de carácter menor que se persige sólo si el afectado lo desea.

⁴⁸ Demanda, denuncia que se dé a conocer en perjuicio de un individuo sobre un hecho de relevancia y que se persiga de oficio, la investigación no termina hasta el momento en que se dicte sentencia.

8.4 Fotografía

La trascendencia de la fotografía no sólo es de índole estética, su objetivo va más allá de este importante punto. Las técnicas fotográficas son un importante elemento para la investigación científica, es así como múltiples metodologías ven en esta actividad una técnica para el muestreo de objetos y situaciones.

Pongamos varios ejemplos de la utilidad fotográfica: sobre comportamiento de la fauna, hallazgos arqueológicos, formaciones geológicas, cuerpos de agua, etc. En las labores de rescate también es necesario, sobre todo en trabajos de rescate de cadáveres, donde el Ministerio Público requiere fotos sobre el estado de cuerpo antes de ser removido.

Pero la materia de este artículo es sobre la forma de tomar fotos aceptables, por supuesto que éste no es un curso de fotografía, pero el presente texto le aportará elementos básicos para dar inicio a su experiencia fotográfica. En primera instancia la cámara: sabemos del alto costo de los instrumentos, sin embargo, es necesario contar con un equipo de 35 mm de preferencia, no automática, ni digital, con rollo del tipo asa 400, *flash*, tripié, y un recipiente para guardar la cámara que sea impermeable, a prueba de la humedad.

No cargue nunca el rollo de su cámara en presencia de luz, esto lo puede afectar. Al tomar las fotos tenga cuidado que la humedad no empañe el lente, si lo está, límpielo con papel japonés, no utilice otro material pues daña su lente. La humedad es el mayor enemigo de su cámara, así que al transportarla guárdela en un recipiente de cocina que sea impermeable y de plástico. Otro factor que la estropea es la arena, si se introduce en el mecanismo o al intercambiar los lentes evite seguir manejándola y mándela limpiar. No intente nunca arreglarla. Los movimientos bruscos la pueden afectar así como llevarla al exterior durante una exploración, por lo tanto llévela guardada y nunca la maneje con las manos mojadas.

Con respecto a las tomas, los errores más comunes son: exposición prolongada, guardar más de dos meses un rollo dentro de la cámara perdiendo así nitidez; falta de luz; error de apertura, enfoque, y lente empañado. Con respecto al *flash*, cualquiera puede servir, entre más potente mejor, se pueden realizar múltiples efectos con un obturador abierto indefinidamente, o bien efectos de contraluz. La fotografía es un arte que requiere de sensibilidad personal.

8.5 Elaboración del reporte de servicio y bitácora

El reporte por escrito de un rescate es un instrumento necesario de grupos organizados y estables, bien parece un instrumento burocrático, y lo es. Recuerde dirigirlo a su jefe inmediato con copias a los mandos que le apoyaron durante su servicio. La redacción es de acuerdo a las costumbres de su delegación. Recomendamos organizarlo de manera cronológica, en un contexto que parta de lo general a lo particular de los hechos. Evite adornos retóricos y sea objetivo. No omita los hechos destacados de su personal y las colaboraciones obtenidas de instituciones

y particulares. Recuerde que el reporte es la memoria oficial que quedará archivada de su trabajo. Es aconsejable formular una cédula (la tabla inferior sólo es una propuesta informal) anexa para que los datos queden asentados de manera sistemática y puedan ser confrontados de manera estadística y gráfica con posibilidad de elaboración de informes anuales sistemáticos.

Cédula de rescate agreste

Fecha: ___/___/___.

Lugar: _____.

espeleorrescate (); alta montaña (); cuerpo de agua dinámico (); selva ();
desierto () vertical (); sierra ()

Descripción del siniestro:

_____.

Número de lesionados rescatados (), número de cadáveres recuperados (),
Número de personal movilizado y de qué grupos _____.

Número de unidades de socorro movilizadas durante el siniestro: _____.

Autoridades que tomaron conocimiento _____.

_____.

Duración del servicio _____ hs. Apoyo aéreo (si) (no)

Costo institucional \$ _____ y personal en promedio \$ _____.

Apoyo de la delegación de Cruz Roja en _____.

_____.

Observaciones:

_____.

La bitácora, por su parte, es la relación de una exploración (tabla siguiente⁴⁹), su uso a través del tiempo es indispensable para establecer un resumen de nuestras actividades. La bitácora de exploración es de uso personal, y contiene por lo tanto categorías informales, en tanto un informe de exploración y no de rescate; si ese fuera su caso, tiene por objeto dar a conocer a los mandos y la comunidad nuestro desempeño.

⁴⁹ En la versión digital de este manual se anexa un archivo en Acces 2000, de Microsoft, que corresponde a una bitácora con la posibilidad del manejo estadístico de los datos.

Lugar

Fecha de salida: _____ Fecha de regreso: _____ Exploración número: _____

Vías de acceso: _____ Estado: _____
 Altitud: _____ Municipio: _____
 Clima: _____ Poblado próximo: _____
 Flora: _____
 Fauna: _____

Mando: _____ Compañeros: _____ Guías: _____

Medio de transporte: _____
 Horas de viaje: _____
 Gastos: _____
 Archivo fotográfico: _____

| hora | día | lugar | hora | día | lugar |
|------|-----|-------|------|-----|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Anécdotas: _____

Alta montaña
 Media montaña
 Sierra
 Selva
 Desierto
 Río
 Aguas estancadas
 Cueva
 Escalera
 Caverna

Equipo técnico Equipo básico

Anexos



Travesía comfortable

Nomenclatura para aventureros⁵⁰

Abismo: Profundidad de grandes dimensiones de trayecto vertical.

Abrigo rocoso: Pequeña oquedad que deja espacio suficiente para guarecer a un hombre o varios.

Alpinismo: Generalmente se conoce con el nombre de alpinismo y alpinista a la actividad y a la persona, respectivamente, que practican la alta montaña, ya se trate de *ascensos* o *escaladas*. En México suele los términos han cambiado a *montañismo* y *montañista*, aunque el primero sea mucho más extenso que sólo ascender montañas. Por eso, cuando se trata de hacer una aclaración al respecto, se denomina alpinista a quien realiza la actividad de la alta montaña.

Alta montaña: Tradicionalmente se habla de alta montaña (en comparación con la media montaña) cuando uno penetra a aquellas regiones donde las condiciones atmosféricas son tales que existen en ellas regiones permanentemente nevadas. Al norte y sur de los *trópicos*, este límite es muy bajo, por lo que se encuentran las condiciones de alta montaña a altitudes relativamente bajas (dos mil metros o menos), mientras que dentro de la zona comprendida entre ambos trópicos la *altitud* a que se encuentran estas condiciones son mayores. En México consideramos la alta montaña por arriba de los 4,000 ^m/_{nm}. Las características de la alta montaña son básicamente:

1. Altitud por encima de la cual no es posible la vida vegetal perenne y la vida animal es bastante precaria.
2. Temperatura promedio baja, lo que produce que las montañas tengan mantos perennes o estacionales de nieve y hielo.
3. Por lo general la *presión atmosférica* es muy baja, lo que ocasiona en la persona no aclimatada el *mal de montaña* y otras enfermedades.
4. *Radiación ultravioleta* muy elevada, por la cual la piel puede sufrir quemaduras en diferentes grados.

Arnés: Sistema de *anillas*, cuerdas o ambas que se coloca en el cuerpo o la cadera de un escalador. Al arnés se ata la cuerda y es esto quien recibe la mayor proporción del impacto en una caída.

Ascensión: La actividad única de ascender una montaña sin que ello implique una técnica depurada o equipo muy especializado. Se practica en pendientes de una inclinación menor a los sesenta grados.

Ascender: Subir. En alta montaña, realizar una ascensión.

⁵⁰ Selecciones del texto de Carlos Rangel, coordinador del Grupo Expedicionario de la UNAM.

Ascensor: Se le llama ascensor a cualquier aparato que se utiliza para trepar en una cuerda. Su principio consta en dejar pasar la cuerda en un sentido y bloquearla en el opuesto, los más comunes son: *petzl*, *jumar*, *gibbs*, *crowl* y nudo *prusik*.

Bóveda: Amplio pliegue anticlinal, cúpula.

Botas: Calzado especial para montañistas. Existen diferentes clases: botas para alta montaña, generalmente de plástico especial y de suela rígida para poder escalar en hielo; botas para caminatas o *tenis de acercamiento*.

Cable: Se dice del alambre de acero de la cual penden algunas partes del equipo de escalada, como los *stoppers*.

Campismo: Actividad que tiene como objetivo exclusivo pernoctar en algún lado fuera y lejos de las ciudades o de otras poblaciones. Puede implicar también caminata. En otras actividades realizadas al aire libre, el campismo es sólo una herramienta en vez del objetivo fundamental.

Caverna: Denominación genérica dado a las espeluncas.

Ceguera por nieve: Enfermedad causada por la gran exposición de los ojos a la radiación ultravioleta y al *albedo* de la nieve sin la protección de goggles. Se produce un dolor intenso y se tiene la sensación de tener arena dentro de los ojos. Es importante no frotarse los ojos y mantenerlos vendados.

Citlaltépetl: (del náhuatl *citlalli*, estrella, y *tépetl*, cerro, monte, montaña; literalmente: Cerro de la Estrella). La montaña más elevada de México (5720 ^m/_{nm}). Se encuentra en el límite de los estados de Puebla y Veracruz.

Cordada: Conjunto de personas unidas entre sí por medio de una cuerda con el objeto de ascender una montaña o escalar una pared.

Crampones: Herramienta metálica que se coloca en la planta de las botas. Generalmente tiene doce puntas que se hunden en la nieve o hielo; de ellas, dos son las llamadas frontales y que se clavan en el hielo cuando se escala en paredes.

Cruce de grietas: La travesía mediante la cual se atraviesa por un campo nevado donde existen grietas.

Cruz: En el *piolet*, parte donde se encuentran la *hachuela*, la *pica* y el *mango*.

Cuerda: La herramienta principal de un escalador o un espeleólogo. Se fabrica de nylon. Una *cuerda dinámica* es aquella que está diseñada para absorber gran cantidad del impacto generado en una caída, por lo que es un tanto elástica; se utiliza principalmente por escaladores y tiene una longitud aproximada de 50 metros. La *cuerda estática* es aquella que no puede absorber el impacto; es usada generalmente por *espeleólogos* por su poca elasticidad. Su longitud varía desde veinte metros hasta 500 o más.

Declinación magnética: La diferencia en grados entre las direcciones que apuntan al *norte geográfico* y al *norte magnético*.

Empotradores: Conjunto de herramientas de escalada que se colocan en la pared sin la utilización de otro instrumento que la mano. Se comprenden en ellos: *nueces*, *stoppers*, *camalots*, *friends* y todo tipo de herramientas mecánicas que funcionan como *anclajes*.

Escalada artificial: Se utilizan los anclajes como los puntos esenciales de avance. Este tipo de escalada se realiza en paredes prácticamente carentes de apoyos o grietas naturales.

Escalada deportiva: Es la escalada que se efectúa en paredes artificiales con altos grados de dificultad. Se le ha llamado “deportiva” por la similitud que tiene con la mayoría de los deportes al poder competir y, por lo tanto, ganar trofeos y romper marcas.

Escalada en hielo: Cuando el terreno excede los sesenta grados de inclinación, se necesita de una técnica más especializada. Por lo general sólo hacen escalada en hielo aquéllos que ya tienen una experiencia larga en pendientes de diferentes inclinaciones y que saben utilizar perfectamente su equipo.

Escalada en roca: Deporte que se desarrolla principalmente en un terreno vertical, es decir, en paredes rocosas de más de 60 grados de inclinación donde es necesario usar las manos para avanzar por ellas. Las paredes pueden estar asociadas a nieve o hielo, pero no es un requisito indispensable. A diferencia de la ascensión a una montaña, el objetivo no es la cumbre en sí, sino el medio por el cual se llega a ella, es decir, la pared.

Escalada exterior: La escalada exterior es la que se practica en paredes que tienen *agarres* para las manos y *apoyos* para los pies. Ambos son accidentes de la roca donde se puede uno sostener y van desde el tamaño de una repisa capaz de albergar una tienda de campaña hasta diminutos cristales donde las yemas de los dedos se embarran para tener algo de sostén. A este tipo de escalada pertenecen las “fricciones”: aquellas paredes donde no se pueden apoyar los pies ni sujetar algo con la mano. En este tipo de escalada se perfeccionan el equilibrio y la concentración.

Escalada interior: Es aquella donde todo el cuerpo o parte de él se introduce a grietas de diferentes tamaños para ascender por ellas. El avance se hace principalmente gracias a un método que se denomina “encuñamiento”, es decir: el cuerpo se vuelve una cuña para no salir de la grieta a menos que uno lo decida. La escalada interior es aquella donde generalmente se realizan los movimientos más espectaculares y se llega a asociar con lo que algunos llaman la *escalada acrobática*, por la complejidad y precisión de los movimientos necesarios, además de la tremenda fuerza que se desarrolla.

Escalada libre: Aquella en que se utilizan exclusivamente pies, manos o alguna parte del cuerpo (o todo él) para progresar en la pared. Se utilizan anclajes pero sólo como seguridad.

Escalada mixta: Se habla de escalada mixta cuando la pared rocosa tiene condiciones de alta montaña. En este caso se utilizan elementos técnicos y tecnológicos tanto de escalada en roca como de escalada en hielo.

Escalada natural: Es aquella en la que se procura evitar al máximo el uso de clavos, barrenos o cualquier otro instrumento creado por el hombre que “daña” la roca. Más que un tipo de escalada, se trata de una combinación de ingredientes en los que interviene una nueva tecnología y una filosofía completamente diferentes. El término se utilizó mucho cuando comenzaba el uso de anclajes empotrables (nueces, *stoppers*, etc.).

Escalada solitaria: Es la ascensión a una pared rocosa que realiza una sola persona con una técnica muy depurada y específica. Generalmente se habla de una escalada solitaria si la persona utiliza el equipo convencional de escalada pero sin compañero. En cambio, se ha dado por llamar *escalada superlibre* a los escaladores solitarios que no utilizan equipo.

Escalada superlibre: Se denomina así a la escalada solitaria sin usar cuerda ni otro tipo de protección.

Escalador: Persona que practica el deporte de la escalada en roca.

Escalar: Ascender en pendientes rocosas o de hielo de más de 60 grados de inclinación.

Estilo alpino: Se habla de estilo alpino cuando se asciende una montaña en poco tiempo y con la menor cantidad de equipo posible. Es sólo la manera en que se asciende y no la técnica usada.

Estilo expedición: En alta montaña, método por el cual se llega a las cumbres más altas del planeta por medio de campamentos intermedios. Requiere de mucha gente y tiempo para llevarse a cabo.

Excursionismo: Actividad que implica salir al campo.

Excursionista: Persona que realiza una excursión. Por extensión, todo tipo de montañista, campista, alpinista, espeleólogo, etc. La palabra está aplicada para aquellas personas que realizan una excursión en la que no se hacen actividades de escalada o espeleología.

Expedición: Excursión que implica una actividad seria y con un fin determinado, con objetivos específicos. Las expediciones se planean de mucho tiempo antes y requieren de personas altamente capacitadas, por lo que los expedicionarios son aquellos que se han entrenado adecuadamente durante mucho tiempo.

Expedicionario: Persona que participa en una expedición.

Goggles: Lentes oscuros con protección a los rayos ultravioleta que se usan en alta montaña.

Grieta: Separación entre dos partes de un mismo conjunto. En escalada en roca, abertura donde se pueden colocar los *anclajes* y meterse el cuerpo o parte de él para hacer el *avance individual*. En *alta montaña*, las grandes aberturas producidas en el hielo sobre el cual se pisa; las grietas nevadas pueden estar ocultas por nieves recientes.

Hachuela: Parte posterior del piolet. Tiene la función primordial de cavar rápidamente en la nieve o el hielo.

Hielo negro: Se dice de la mezcla que resulta del agua fundida del glaciar en combinación con la arena de los volcanes. De ahí su color y nombre. Es extremadamente duro, al grado de no poderse hundir las puntas de los crampones y, en ocasiones, hasta el piolet.

Iztaccíhuatl: (del náhuatl: *iztac*, blanco, y *cíhuatl*, mujer: mujer blanca) Comúnmente conocida como Mujer Dormida, es la tercera cumbre de México con 5,240 ^m/_{nm}. Está compuesto por cinco volcanes extintos de los cuales no se pueden encontrar ya los cráteres.

- Mal de montaña:** (sinónimos: soroche, puna) Padecimiento causado por la baja presión atmosférica que se encuentra a grandes altitudes. Sus síntomas son: dolor de cabeza, respiración acelerada, náuseas, sueño. Su remedio es alcanzar una altitud menor.
- Media montaña:** Se dice de la parte de la montaña que tiene vida establecida de manera permanente o de aquella que no presenta nieve perpetua.
- Mochila de ataque:** Mochila de pequeño tamaño en la cual se llevan lo indispensable para el asalto a una cima.
- Montañismo:** Deporte que se practica al aire libre y que implica, esencialmente, ascender montañas o paredes rocosas. En México se comprende dentro de esta actividad a deportes tan especializados como la *alta montaña*, la *escalada en roca*, la *espeleología*, el *campismo* y el *excursionismo*.
- Montañista:** Persona que practica el montañismo. 2. De manera restringida, aquella persona que se dedica a la alta montaña.
- Mosquetón:** Herramienta construida básicamente de duraluminio y de forma clásica ovalada y con un pestillo (con el cual se abre) en uno de los lados. Sirve para unir anclajes, cuerdas, personas, arneses, etc.
- Movimiento de cordada:** La progresión general que sigue una cordada al ascender por una pendiente nevada o una pared de hielo o roca.
- Movimiento personal:** Serie de actos que llevan al movimiento general de un solo escalador.
- Nevado de Toluca:** Volcán nevado que se encuentra en las cercanías de la ciudad de Toluca, en el Estado de México. Es el cuarto en altitud en México.
- Ojillo:** Orificio en la parte central de la cruz del piolet.
- Pica:** La parte anterior de la cabeza del piolet. Se utiliza para escalar en hielo o frenar una caída.
- Piolet:** Principal herramienta de un montañista. Sus partes son; regatón, mango y cabeza. La cabeza consta de una pica, una hachuela y una cruz, además de un ojillo.
- Popocatépetl:** (del náhuatl: *popoca*, humo, y *tépetl*, cerro, monte, montaña: Montaña que Humea) También conocido por el Pico de Anáhuac, es la segunda altitud en México (5,480 m/ nm). Es el volcán activo más cercano a la ciudad de México.
- Protecciones:** Artefactos o accidentes del terreno (árboles, rocas) que permiten al escalador una mayor seguridad en caso de caída. Existe una gran número de protecciones: nueces, *stoppers*, levas, tornillos para hielo, “niños muertos”, etc.
- Punto de reunión:** Lugar en la pared donde se realiza el encuentro de dos o más escaladores.
- Radiación ultravioleta:** Tipo de radiación luminosa de longitud de onda muy corta. En alta montaña, la radiación ultravioleta es mucho más elevada que en las partes bajas de la montaña, por lo que son frecuentes las quemaduras leves de piel. Junto con el *albedo* de la nieve, puede causar ceguera por nieve si no se usan goggles.

Rappel o rapel: Técnica que permite a una persona descender por una cuerda.

Regatón: Parte inferior del piolet constituida por una punta metálica.

Stoppers: Protecciones que tienen forma de cuña simple. Se utilizan en grietas de diferentes tamaños. Junto con las nueces, a veces se les da el nombre genérico de éstas.

Tenis de acercamiento: (sinónimos: tenis de *trekking*, botas) Calzado ligero y fuerte creado originalmente para acercarse a las montañas del Himalaya. Reúne las características más deseables de una bota (dureza, resistencia) con las de un tenis deportivo (ligereza, comodidad).

Tenis de escalada: (sinónimo: pies de gato) Calzado especializado para escalar paredes, con suela lisa y completamente antiderrapante, ligeros y flexibles.

Tornillos para hielo: Protección metálica que se hunde en el hielo o la nieve muy dura a base de enroscarlo.

Trópicos: Paralelos terrestres cuyas latitudes corresponden a los 23° 24'. El que se encuentra al norte se llama Trópico de Cáncer, mientras el que se encuentra en el hemisferio sur se llama Trópico de Capricornio. Son latitudes importantes porque son los puntos de latitud máxima a los cuales llega el sol de forma perpendicular al suelo.

Multilingüe ⁵¹

Se observan elementos de apoyo para el desarrollo del rescatista con extranjeros. En primera instancia una propuesta políglota de asistencia:

| ESPAÑOL | INGLÉS | FRANCÉS | ITALIANO | ALEMÁN |
|---|---|---|---|--|
| Molestias | Complaints | Troubles | Disturbi | Beschwerden |
| Estoy resfriado. | I have a cold. | J'ai une rhume. | Sono raffreddato. | Ich bin erkältet. |
| Tengo fiebre. | I have temperature. | J'ai de la fièvre. | Ho la febbre. | Ich habe Fieber. |
| Tengo frecuentes dolores de cabeza. | I have a headaches. | J'ai mal à la tête. | Ho dolori di testa. | Ich habe Kopfschmerzen. |
| Duermo mal o me cuesta mucho dormir. | I sleep badly / I can't go to sleep. | Je dors mal ou je m'endors mal. | Dormo male o non riesco a addormentarmi. | Ich schlafe schlecht oder schlafe schlecht ein. |
| Hace más de 14 días que toso. | I have a cough for more than 14 days. | Je tousse depuis plus que 14 jours. | Ho da più di 14 giotni la tosse. | Ich habe seit mehr als 14 Tagen Husten. |
| A veces (o siempre) tengo dificultades para respirar. | I have trouble with my breathing sometimes. | Difficultés à respirer de temps en temps ou tout le temps. | Da tempo od ogni tanto ho difficoltà di respirazione. | Ich leide zeitweise oder dauernd an Atemnot. |
| Sufro trastornos o dolores cardiacos. | I suffer from heart trouble. | Je souffre de troubles ou douleurs cardiaques. | Soffro di disturbi cardiaci o dolori. | Ich leide unter Herzbeschwerden oder Schmerzen. |
| Tengo un terrible dolor de garganta. | I have a terrible pain in my throat. | J'ai beaucoup de mal à la gorge. | Ho un terribile dolore di gola. | Ich habe schreckliche Hals-schmerzen. |
| Me encuentro mal antes, durante o después de las comidas. | I feel sick before, during, after meals. | J'ai des troubles ou symptômes avant, pendant ou après les repas. | Ho disturbi o sintomi di malessere prima, durante o dopo i pasti. | Ich habe Beschwerden oder Unwohlsein, während oder nach dem Essen. |
| Tengo dificultad para digerir las comidas grasas. | I feel sick after heavy meals. | J'ai des troubles après consommation de plats à base de graisse. | Accuso disturbo dopo pranzi a base de grassi. | Ich habe Beschwerden nach dem Genuss fetter Speisen. |
| Con frecuencia tengo ardor de estómago. | I have often indigestion. | J'ai souvent des aigreurs d'estomac. | Ho spesso bruciore di stomaco. | Ich habe oft Sodbrennen. |
| A menudo tengo náuseas o vómito. | Often I feel sick / I am sick. | J'ai souvent des envies de vomir, je vomis. | Ho spesso conati di vomito o vomito. | Ich habe häufiger Brechreiz oder Erbrechen. |
| Me duele el estómago. | I have pains in my stomach. | J'ai des douleurs au creux de l'estomac. | Ho dolori allo stomaco. | Ich Schmerzen in der Magengrube. |
| Me duele la parte derecha del abdomen. | I have pains in the right part of my belly. | J'ai des douleurs à droite de l'abdomen. | Ho dolori alla parte destra dell'abdomine. | Ich habe Schmerzen im rechten Oberbauch. |
| Me duele el bajo vientre. | I have pains in the lower part of my belly. | J'ai des douleurs au niveau du bas ventre. | Ho dolori nella sfera del basso ventre. | Ich habe Schmerzen im Bereich des Unterbauches. |
| Con frecuencia me duelen las extremidades. | I have got aching limbs. | J'ai des douleurs aux articulations. | Mi golegono le membra. | Ich habe Gliederschmerzen. |

⁵¹ Es una colaboración de Padre Alejandro Cortés González-Báez de la delegación Monterrey de la Cruz Roja Mexicana.

| ESPAÑOL | INGLÉS | FRANCÉS | ITALIANO | ALEMÁN |
|---|---|---|---|--|
| Molestias | Complaints | Troubles | Disturbi | Beschwerden |
| En ocasiones siento mareos o desfallecimientos. | I have blackouts. | J'ai des vertiges ou évanouissements. | Ho caporigi o svenimenti. | Ich habe Schwindelanfälle / Ohnmachtsanfälle. |
| Cuando me duele la cabeza tengo ganas de vomitar o vomito. | My headaches make me feel sick. | Lors des maux de tête j'ai des envies ou je dois vomir. | Quando ho dolore di testa ho conati di vomito o mi viene da vomitare. | Ich habe bei Kopfschmerzen Brechreiz oder muss erbrechen. |
| Me duelen los ojos. | My eyes are hurting me. | J'ai mal aux yeux. | Ho dolore agli occhi. | Ich habe Augenschmerzen. |
| Me duele el oído / los oídos. | I have pains in one ear / both ears. | J'ai mal dans une / les deux oreilles. | Ho dolore ad uno o ad entrambi gli orecchi. | Ich habe Schmerzen in einem oder beiden Ohren. |
| En mis expectoraciones hay sangre. | I cough blood. | Je crache du sang. | Tossisco sangue. | Ich huste Blut. |
| Tengo dolores en el pecho. | I have pains in my chest. | J'ai des malaises / des douleurs dans la poitrine. | Sotto di malessere di dolori al petto. | Ich leide an Unbehagen oder Schmerzen in der Brust. |
| Siento dolores detrás del esternón. | I have pains behind my chestbone. | Je ressents des douleurs derrière le sternum. | Accuso dolori allo sterno. | Ich empfinde Schmerzen hinter dem Brustbein. |
| Cuando hago un esfuerzo aumentan los dolores. | The pain is stronger under exertion. | Les douleurs augmentent lors d'efforts. | I dolori si intensificano sotto sforzo. | Die Beschwerden verstärken sich bei Anstrengungen. |
| Siento molestias al defecar, o noto irregularidades en la defecación. | I have complains with my stool / there are alterations in my stool. | J'ai des troubles ou j'ai remarqué un changement à la selle. | Ho disturbi di evacuazione o riscontro irregolarità. | Ich habe Beschwerden beim Stuhlgang oder dabei sind mir Veränderungen aufgefallen. |
| Hay sangre en mis deposiciones. | I have blood in my stool. | La selle a su sang. | Riscontro tracce di sangue nell'evacuazione. | Ich habe Blut im Stuhl. |
| Ésta es rojo brillante / rojo oscuro. | Bright red / dark red. | Rouge clair / sombre. | Rosso chiaro o scuro. | Hellrot oder dunkel. |
| Me duelen los riñones. | I have pains around my kidneys. | J'ai des douleurs renales. | Ho dolori renali. | Ich habe Schmerzen in der Nierengegend. |
| Siento molestias al orinar, o noto irregularidades en la orina. | I have complains when passing water/there are alterations when passing water. | J'ai des troubles ou j'ai remarque des changements urinaires. | Ho difficoltà o irregolarità alle vie urinali. | Ich habe Beschwerden oder Veränderungen im Zusammenhang mit dem Wasserlassen. |
| Tengo secreciones en los genitales. | There are secretions from my genitals. | J'ai des secretions à l'appareil génital. | Ho secrezioni all'apparato genitale. | Ich habe Absonderungen aus dem Glied. |
| Tengo dolores a causa de irregularidades en el ciclo menstrual. | My period comes irregular / there are alterations at the same time. | J'ai des troubles provenant de l'irregolarité ou changement des règles. | Riscontro irregolarità con disturbi o mutamenti durante il ciclo mestruale. | Ich habe Beschwerden mit Unregelmäßigkeiten oder Veränderungen im Zusammenhang mit der Regelblutung. |

| ESPAÑOL | INGLÉS | FRANCÉS | ITALIANO | ALEMÁN |
|---|---|---|---|--|
| Historial médico | My own backround | Curriculum medical | Curriculum medico | Eigene Vorgeschichte |
| He tenido alguna de las siguientes enfermedades: | I have had myself the following illnesses: | J'ai déjà eu une des maladies suivantes: | Ho giaavuto una delle seguenti malattie: | Ich hatte selbst schon eine der folgenden Krankheiten: |
| Tuberculosis. | Tuberculosis. | Tuberculose pulmonaire. | Tuberculosis polmonare. | Lungentuberkulose. |
| Presión alta / presión baja. | High blood pressure / moderation in blood pressure. | Tension haute / tension basse. | Alta pressione / bassa pressione. | Hoher Blutdruck / niedriger Blutdruck. |
| Diabetes | Diabetes. | Diabète. | Diabete. | Diabetes. |
| Cálculos biliares. | Gail-stones. | Calculs biliaires. | Calcoli. | Gallensteine. |
| Cálculos renales. | Kidney-stones. | Calculs renals. | Calcoli renali. | Nierensteine. |
| Trombosis, flebitis o embolia. | Trombosis, infection of the veins or embolisms. | Trombose, inflammation veinale ou embolie. | Trombosi, infiammazione alle vie circolatorie o embolie. | Thrombose, Venenentzündung oder Embolien. |
| Asma. | Asthma. | De l'asthme. | Asma. | Asthma. |
| Pulmonía o pleuresía. | Pneumonia or pleuristy. | Inflammation pulmonaire ou pleurite. | Infiammazione polmonare o pleurite. | Lugen- oder Rippenfellentzündung. |
| Úlcera de estómago o de duodeno. | Piles in the stomach or the duodenum. | Ulcère de l'estomac ou du duodénum. | Ulcera allo stomaco o duodenale. | Magen- oder Zwölffingerdarmgeschwür e. |
| Ictericia o enfermedades del hígado. | Jaundice or liver diseas. | Jaunisse ou maladie du foie. | Ictericia o malatie di fegato. | Gelbsuch oder Lebererkrankungen. |
| Fiebre del heno. | Hay-fever | Rhume des foins. | Raffreddere de fieno. | Heuschnupfen. |
| Antecedentes familiares | Family background | Maladies héréditaires | Malattie ereditaria | Familienvorgeschichte |
| (Por familia se entiende: abuelos, padres, hermanos e hijos.) | (Valid members of the family are: grandparents, parents, brothers and sisters, children.) | (Membres de la famille sont: grands parents, parents, frères, enfants.) | (Appartenenti all famiglia sono: nonni, genitori, fratelli, figli.) | (Als Familienangehörige gelten hier Grosseltern, Eltern, Geschwister, und Kinder.) |
| En mi familia ha habido las siguientes enfermedades: | In my family we had the following illnesses: | Dans ma damille il y a eu les maladies suivantes: | Nella mia famiglia si sono varificate le seguenti Malattie: | In meiner Familie hat es folgende Krankheiten gegeben: |
| Infarto de miocardio. | Cardiac infarction. | Infarctus du myocarde. | Infarato al miocardio. | Herzinfarkt. |
| Diabetes. | Diabetes. | Diabetes. | Diabetes. | Diabetes. |
| Presión alta o ataque de apoplejía. | High blood pressure or stroke. | Hypertension ou attaque d'apoplexie. | Alta pressione o apoplessia. | Hoher Blutdruck oder Schlaganfall. |

| ESPAÑOL | INGLÉS | FRANCÉS | ITALIANO | ALEMÁN |
|--|--|--|---|---|
| Alergias | Allergi | Allergies | Ipersensibilita | Allergien |
| Tengo alergia a: | I am allergic to: | Je suis hypersensible à: | Sono ipersensibile a: | Ich bin überempfindlich gegen: |
| Algunos medicamentos (penicilina, piramidón, yodo, insulina). | Some medicines (peniciline, pyramidon, iodine, insulin). | Quelques médicaments (pénéciline, pyramidon, jode, insuline). | Medicinali (penicillin, piramidone, iodio, insulina). | Arzneimittel (Penicilin, Pyramidon, Jod, Insulin). |
| El polen de las flores, el polvo de las camas, el polvo doméstico. | Pollen, fine dust of beds, fine housedust. | Pollen / poussières de la literie / poussières domestiques. | Polline, polvere di piume da letto, polvere domestica. | Staub von Blüten, von Betten, Hausstaub. |
| Los líquidos de contraste para las radiografías. | X-ray liquid. | Liquide de contrast pour radiographies. | Pasta di bario. | RöntgenKontrastmittel. |
| Los huevos, la leche y el pescado. | Egg-hhite, eggs, milk, fish. | Albumine, oeuf, lait poisson. | Albumine uova, latte, pesce. | Eiweisse, Eier, Milch, Fisch. |
| Prescripciones | Prescriptions | Ordonnance | Prescrizione | Verordnung |
| Posología número 1: ... durante ... días antes / después de las comidas ... veces al día. | To take this medicine No. 1: ... within ... days Before / after meals ... times the day. | Posologie No. 1: ... pendant ... jours Avant / après repas ... fois par jour. | Posologia No. 1: ...ogni giorni prima / dopo i pasti volte al giorno. | Einnahme des Präparates No.1: ... während ... Tagen jeweils vor / nach den Mahlzeiten ...mal am Tag. |
| Posología número 2: ... durante ... días antes / después de las comidas ... veces al día. | To take this medicine No. 2: ... within days before / after meals ... times the day. | Posologie No. 2: ... pendant ... jours avant / après repas ... fois par jour. | Posologia No. 2: ... ogni ... giorni prima / dopo i pasti ... volte al giorno. | Einnahme des Präparates No. 2: ... während ... Tagen jeweils vor / nach den Mahlzeiten ... mal. |
| Reposo en cama ... días. | Confined to bed for ... days. | Station au lit ... jours. | Riposo assoluto per ... giorni. | Betruhe für ... Tage. |
| Prohibido bañarse durante ...días. | Prevent bathing for ... days. | Baignade interdite pour ... jours. | Divieto di bagno ... per giorni. | Badeverbot für ... Tage. |
| Prohibido el alcohol / café / durante ... días. | Prevent the use of alcohol / coffee for ... days. | Interdiction alcool / café / pour ... jours. | Astenzione dall'alcol / caffee per ... giorni. | Verbot von Alkohol / Kaffee für ... Tage. |
| Evitar las grasas los productos que producen gases las frituras. | Avoid heavy / flatulent / fried food. | Eviter les graisses / produits flatulents / les fritures. | Evitare i grassi / rigofianti / le frittiture. | Vermeiden von fetten / blähenden / gebratenen Speisen. |
| Durante la toma de este medicamento se puede notar cansancio, por eso tenga cuidado si ha de conducir. | While taking these tablets there is the possibility of tiredness, so caution when driving. | Durant la prise des tablettes un état de fatigue peut apparaître, donc attention lors dde la conduite d'un véhicule. | Contemporaneamente all'ingestione delle pastiglie puo sopravvenire una stanchezza non abituale, per cui fare attenzione se si deve guidare. | Während der Tabletteneinnahme kann ees zu ungewohnter Müdigkeit kommen, daher Vorsicht beim Autofahren. |
| Signiente cita con el médico ... en ayunas o no. | Next appointment on ... with an empty stomach or not. | Revenir le ... à jeun ou pas. | Ritornari il ... a digiuno o no. | Wiederbestellung zum ... nüchtern oder nicht. |

Traumatología en zonas agrestes⁵²

Dentro de las prácticas extremas sucede como en todas las actividades humanas que los accidentes suelen ser inesperados e imprevistos. Nuestra labor como personal paramédicos en zonas agrestes nos permite enfrentarnos a eventos en donde pelagra la salud y en ocasiones la vida. Ahí se hace necesario que la destreza y la teoría se conjuguen eficientemente según un procedimiento de atención médica prehospitalaria. Este procedimiento responde al siguiente orden:

- ✓ Reanimación cardio-pulmonar.
- ✓ Reanimación pulmonar.
- ✓ Control de hemorragias.
- ✓ Estado de choque.
- ✓ Fracturas y otras lesiones hasta su traslado.

1. Pasos generales

Revisar el área, cuantificación de riesgos existentes para determinar la gravedad de una lesión, es muy importante deducir el mecanismo de la lesión.

Riesgos inminentes, como zonas resbaladizas, pasos estrechos, cascadas continuas o intermitentes, rápidos de agua, aguas muy frías, grandes o pequeñas verticales, etc.

Riesgos potenciales, son los que pueden suscitarse como la caída de bloques inestables, caída de piedras, roca disgregada, crecidas, venidas de agua, etc.

Revisar el estado de conciencia, es imprescindible determinar las condiciones que para la víctima signifiquen un riesgo inminente de muerte. Sigamos los cinco pasos fundamentales de la exploración primaria:

- ✓ Control de la vía aérea y de la columna cervical.
 - ✓ Respiración y ventilación.
 - ✓ Circulación con control de hemorragias.
 - ✓ Déficit neurológico.
 - ✓ Exponer zonas de sospecha.
- a. La *vía aérea* debe ser evaluada para comprobar su permeabilidad, asegurar que está abierta y limpia, que no existe riesgo de obstrucción. Si la vía aérea está comprometida debe permeabilizarse usando *la maniobra de elevación del mentón* o de *levantamiento mandíbula*, y por medio de métodos mecánicos como son: cánula orofaríngea, nazofaríngea, dispositivos esófagos o tubo endotraqueal.
- Cuando ya se haya comprobado la vía aérea, se debe prestar atención a la posibilidad de lesión de la *columna cervical*. El excesivo movimiento podría causar un

⁵² Los autores del artículo son los paramédicos e instructores de la Escuela Nacional de Espeleología de la Cruz Roja Mexicana (administración 1990-1999): TUM Manuel Orozco Villa, TUM Ignacio González Labastida, y el Dr. Rafael S. Martínez Zorrilla, traumatólogo del equipo de evacuación y espeleosocorro de la Sociedad Cubana de Espeleología e instructor honorario de la Cruz Roja Mexicana.

daño neurológico en presencia de una columna cervical fracturada, que puede o no ser obvia a primera vista, el paciente debe ser tratado como si la tuviera.

b. Es obvio que la permeabilización de la vía aérea y la ventilación forman parte de un mismo proceso destinado a oxigenar adecuadamente a la víctima, compruebe la espontaneidad de la ventilación, si no es espontánea, *la evaluación debe suspenderse y la ventilación iniciada*. Observe los movimientos del tórax y preste atención si la víctima está moviendo suficiente aire; si se requiere de apoyo ventilatorio se administrará mediante una bolsa válvula mascarilla, con una fuente de oxígeno y deben suministrarse de 12 lts a 15 lts por minuto, y existen tres componentes claves de la ventilación:

Frecuencia de la ventilación.

Volumen de cada respiración.

Porcentaje de oxígeno en el aire inspirado.

Las funciones respiratorias en la víctima traumatizada pueden estar directamente inhibidas por la lesión existiendo patológicas traumáticas que dificulten el trabajo ventilatorio y deben tratarse inmediatamente: neumotórax a tensión, hemotórax masivo y tórax inestable.

c. Una estimación adecuada del gasto cardiaco y del estado cardiovascular puede obtenerse simplemente tomando el pulso para demostrar la presencia, calidad, regularidad del pulso y estimar la presión sanguínea. Esta rápida comprobación puede revelar la presencia de un ritmo irregular, si el pulso radial no es palpable, la presión sistólica se encuentra por debajo de 80 mm de mercurio. Una estimación del tiempo del llenado capilar se obtiene presionando los lechos de las uñas o la parte carnosa de la palma a lo largo de su margen cubital. Sin embargo, en casos de choque medular, en presencia de vaso dilatadores farmacológicos, o una temperatura fría, esta manifestación es confusa y no corresponde a un parámetro confiable de la función cardiovascular.

En caso de hemorragia externa, la aplicación de presión directa logrará el control de la mayoría de las hemorragias, si se sospecha de una hemorragia interna, exponga rápidamente el abdomen, observe y palpe buscando signos de lesión, transportarlo rápidamente y aplicar líquidos intravenosos.

d. El objeto de este examen neurológico es determinar el nivel de conciencia del paciente y ver si hay daño obvio del sistema nervioso central.

El nivel de conciencia puede determinarse rápidamente mediante el acrónimo AVDI que significa lo siguiente:

A. Alerta, si está totalmente despierto y obedece órdenes.

V. Soporoso, si se encuentra somnoliento pero responde al estímulo verbal.

D. Estuporoso, solamente responde al estímulo doloroso.

I. Coma, si no responde a ningún estímulo doloroso.

Hay que tomar en cuenta si la víctima perdió el estado de conciencia en algún momento a partir de que sucedió el accidente.

La escala de Glasgow así como otras escalas, que son útiles en el manejo crónico del paciente, pueden aplicarse en la exploración secundaria, los cambios en el estado neurológico puede significar patologías intracraneales severas.

- e. Exponer zonas de sospecha que pueden estar enmascarando alguna lesión o un sitio de sangrado importante, la regla general es quitar tanta ropa como sea necesario para determinar la presencia o ausencia de más lesiones. Teniendo en cuenta las lesiones evidentes.

2. *Insuficiencia respiratoria*

La insuficiencia respiratoria, dicho en pocas palabras, es el cese de la respiración normal, o de la reducción de la misma hasta un punto tal en que la toma de oxígeno resulta insuficiente para mantener las funciones vitales del organismo.

Las causas de la insuficiencia respiratoria pueden ser clasificadas en dos: obstrucción anatómica y mecánica.

La obstrucción anatómica es producida por la lengua, es la causa más generalizada de una urgencia respiratoria.

La obstrucción mecánica, como es de suponerse, sobreviene debido a la introducción de un objeto extraño en las vías respiratorias, estos cuerpos pueden ser sólidos o líquidos.

Existen otras causas de insuficiencia respiratoria debido a traumatismos y enfermedades.

Vía aérea obstruida. Las víctimas de accidentes, particularmente en aquellos casos en que están inconscientes, y a menudo requieren que se les atienda de una obstrucción de las vías respiratorias y que se les practique ventilación artificial en el lugar mismo del accidente.

Aun cuando las causas de obstrucción de la vía aérea pueden variar de un paciente a otro, la urgencia es la misma, y se reconoce cuando uno no puede oír o sentir el flujo de aire en boca y nariz. Así como la falta de expansión torácica con la inspiración durante los movimientos respiratorios espontáneos, durante la apnea cuando tales movimientos están ausentes.

Tratamiento de la vía aérea obstruida. El reconocimiento debe ir paralelo a la acción terapéutica. Hay tres maniobras que se recomiendan para la desobstrucción de las vías aéreas:

- a) Golpes en la espalda.
- b) Presión con las manos en el abdomen.
- c) Sondeo con los dedos.

3. *Reanimación cardio-pulmonar (RCP)*

El paro cardíaco se define como el cuadro clínico de la interrupción súbita de la circulación, y se diagnostica cuando están presentes la inconsciencia, apnea o respiración bloqueada, apariencia de muerte y ausencia de pulso en las grandes arterias. El tratamiento debe ser rápido y eficaz, si se prolonga el retraso en la reanimación se presenta la muerte, el daño cerebral permanente ocurre en un lapso de 4 a 6 min. después del paro cardíaco no revertido.

El paro cardíaco puede ser primario o secundario. La causa más común en un paro cardíaco primario es la fibrilación ventricular debida a una esquemia miocárdica

y asistólica por una enfermedad cardíaca y el paro cardíaco secundario puede desarrollarse rápida o lentamente, y las causas más frecuentes son la asfixia y la hemorragia masiva.

Las compresiones cardíacas externas y su combinación con el control de la vía aérea y la respiración artificial han hecho posible revertir el proceso de muerte clínica.

- ✓ Colóquese a un costado del paciente.
- ✓ Dar dos insuflaciones.
- ✓ Localice la unión xifo-esternal.

Coloque el talón de la mano sobre el punto de presión dos dedos arriba de la unión xifo-esternal.

Comprima el esternón de 5 cm y en dirección a la columna.

La frecuencia recomendada es de dos insuflaciones por 15 compresiones esto por una sola persona y por dos personas será de una insuflación por cinco compresiones durante cuatro veces que será un ciclo, y cada 10 ciclos se verificará el pulso y la respiración.

Reanimación avanzada:

Comienza RCP lo antes posible.

Administre 0.5 a 1.0 mg IV adrenalina, no es necesaria la dilución, repita esta dosis cada dos a cinco minutos, si no hay vía intravenosa accesible administre la adrenalina por punción de una vena periférica o bien inyectada por vía sublingual, de donde llega a los plexos venos-sublinguales.

Cuando la parada cardíaca duró dos minutos o más, o exista hipoxia tisular previa a la parada, administre $1\text{m}^{\text{Ex}}/\text{kg}$ de peso de bicarbonato de sodio por IV; en estas circunstancias el bicarbonato combate la acidosis que de otra forma aboliría la adrenalina.

Puede repetirse media dosis de bicarbonato, pero no con más frecuencia que cada 10 min. de RCP, por lo contrario puede producirse una alcalosis.

4. Control de hemorragias

Puesto que las funciones que se llevan a cabo en el organismo dependen del adecuado e ininterrumpido aporte sanguíneo, es obvio que casi cualquier tipo de herida en el aparato circulatorio puede ser peligrosa si ésta ocasiona pérdida de sangre. El grado de peligro depende, naturalmente del volumen de sangre que se pierda, cuando se presenta una hemorragia se producen diferentes efectos: el sistema sufre una falta de oxigenación, que obedece a la pérdida de células rojas de la sangre; la pérdida en el volumen de sangre provoca una disminución en la presión arterial; para compensar la disminución ocurrida en la presión arterial, el corazón aumenta la frecuencia de bombeo; la fuerza de los latidos del corazón se reduce puesto que es menor la cantidad de sangre bombeada.

Una hemorragia puede ser externa, interna o las dos cosas al mismo tiempo y las hemorragias externas se clasifican de la siguiente manera:

- Hemorragia arterial.

- Hemorragia venosa.
- Hemorragia capilar.

Se presentan pocas situaciones en las cuales no sea posible controlar una hemorragia externa, los diferentes métodos para controlar una hemorragia son los siguientes:

Presión directa. Es el método más eficaz para controlar una hemorragia, consiste en oprimir directamente sobre la herida.

Elevación. Al elevar una extremidad lesionada la misma fuerza de gravedad ayuda a reducir la hemorragia.

Punto de presión. Corresponde a presionar la arteria principal entre la herida y el corazón.

5. Lesiones en tejidos blandos

Las lesiones en tejidos blandos, o heridas son de dos tipos: cerradas ó abiertas. Las heridas cerradas, como su mismo nombre lo dice, son lesiones en las que no se rompe la superficie de la piel y en las que no hay hemorragia externa. Aunque en este tipo de lesiones la piel queda intacta, debajo de ésta puede haber una extensión de tejidos aplastados, por lo regular las heridas cerradas grandes se asocian con fracturas subyacentes. La aplicación de una férula inflada sirve a al vez para controlar la hemorragia e inmovilizar la fractura.

Las heridas abiertas por el contrario, son en las cuales se desgarran la piel, los tejidos que se encuentran debajo de ésta quedan expuestos y se produce una hemorragia, entre las heridas abiertas se consideran varios tipos:

Abrasiones. Es algo más que un simple raspón de piel superficial sin penetración en las capas inferiores.

Incisiones. Es una herida que generalmente se produce con un objeto de bordes filosos. Los bordes de la piel dañados de esta manera, son uniformes debido al filo del objeto que lo provocó, las hemorragias provocadas por incisiones extensas y profundas, con frecuencia son difíciles de controlar.

Laceraciones. Son consecuencia del daño provocado por un desgarre de los tejidos, en cuyo caso se produce una herida de bordes irregulares que sangra abundantemente.

Punciones. Consiste en el rompimiento de la piel y de los tejidos subyacentes con un objeto punzocortante.

Avulsiones. Son heridas que debido a un traumatismo, se desgarran la piel y tejidos subyacentes de que se arrancan pedazos de músculo.

La atención a este tipo de lesiones se inicia con la *extracción* de todas las partículas extrañas que se encuentren en la superficie de la herida, posteriormente hay que *controlar la hemorragia*, hacer una asepsia enérgica, una vez que se hayan extraído todos los fragmentos de barro o arena –según el caso– *se aplica un antiséptico* como isodine o benzal, y *aplicar un apósito* junto con un vendaje estéril para cubrir la herida. En algunos casos se requiere la inflación de un anestésico local en los tejidos adyacentes a la herida.

6. Estado de choque (*shock*)

El estado de choque es una condición compleja que resulta de una inadecuada perfusión de las células con sangre oxigenada. Tiene lugar cuando el gasto cardiaco es insuficiente para llenar el espacio vascular con sangre a presión suficiente y proporcionar a los órganos y tejidos un flujo adecuado de sangre. El estado de choque puede ser causado por hipovolemia con pérdida de líquido del sistema circulatorio; función cardiaca inadecuada, o incapacidad del corazón para bombear un volumen adecuado de sangre; y vaso dilatación (algunas veces referido como hipovolemia relativa), una pérdida relativa de volumen de líquidos causado cuando los vasos se dilatan o son incapaces de constreñirse, produciendo un estancamiento de la circulación periférica.

El choque es un síndrome progresivo que pasa a través de tres estados:

1. *Choque compensatorio*, durante este estado temprano el cuerpo utiliza sus mecanismos normales de defensa en un esfuerzo por mantener la función normal.
2. *Choque progresivo*, éste viene a suceder cuando los mecanismos compensatorios del cuerpo fallan y la función normal no puede ser mantenida. Desde este momento el paciente se encuentra en una rápida declinación. Los síntomas clínicos son evidentes en la medida que los mecanismos son incapaces de sobreponerse al déficit de volumen. La intervención es imperativa para prevenir un posterior deterioro.
3. *Choque irreversible*, si el síndrome de *shock* progresa hasta el punto en que las células en los órganos vitales empiezan a morir por la perfusión inadecuada, se dice que el *shock* es irreversible. Aún en el caso de que el choque pudiera ser tratado y revertido, el daño a los órganos vitales no puede ser reparado y el organismo eventualmente moriría.

| <i>Estado normal</i> | <i>Choque compensatorio</i> | <i>Choque progresivo</i> |
|--|--------------------------------|--|
| Pulso 60-100 | Taquicardia | Taquicardia progresiva. Pulso superficial |
| Piel rosa caliente y seca | Piel fría, pálida y húmeda | Piel pálida, diaforesis marcada, posiblemente cianótica |
| EDC-normal. Conciencia normal | Normal - Ansiedad | Estado de conciencia alterada por ansiedad o apatía, inconciencia y coma |
| Presión arterial normal | Dentro de los límites normales | Disminuida |
| Llenado capilar por debajo de dos segundos | Retardado | Retardado o ausente |
| Otros | Mucosa seca, sed | Mucosa seca, ojos opacos, posibles náuseas |

El procedimiento para la evaluación de una víctima en estado de choque se realiza de acuerdo con el procedimiento del *ABC de la resucitación* del traumatizado después que la permeabilidad de la vía aérea y la ventilación han sido asegurados; hasta entonces deberá prestarse atención a evaluar la circulación. Debe sospecharse durante esta fase de la evaluación primaria la presencia del estado de choque bajo

los siguientes signos y síntomas: ansiedad, angustia, desorientación, sudoración, palidez, náuseas, depresión, cianosis, sed, diaforesis, temperatura baja, pulso filiforme, tensión arterial alterada, inquietud, y por último las pupilas mióticas, midriáticas, anisocóricas, isocóricas, normorefléxicas, arefléxicas, hiporefléxicas, y/o hiperefléxicas.

Manejo de las formas específicas del estado de choque. Las múltiples formas del estado de choque incluyen el choque hipovolémico, el que más frecuentemente se asocia con un traumatismo; el choque neurogénico, el cual puede estar presente en el paciente con daño significativo de la médula espinal; y el choque cardiogénico causado por una contusión directa al corazón. El tratamiento de cada forma empieza con los procedimientos básicos mencionados anteriormente. Sin embargo, cada forma tiene problemas y procedimientos especiales, los cuales deben seguirse si se desea que el paciente reciba un cuidado prehospitalario óptimo.

Choque hipovolémico. Es la forma encontrada con mayor frecuencia y probablemente la más notable de respuesta a la terapia en el escenario. Puede ser consecuencia de hemorragia, vómito, diarrea, o quemaduras.

- ✓ Asegurarse de que la respiración es adecuada y mantenerse una vía aérea permeable.
- ✓ Controlar la hemorragia de haberla, y de ser posible.
- ✓ Administrar oxígeno a razón de 5 l/min, para compensar al paciente de esta pérdida.
- ✓ Inicio de terapia intravenosa con soluciones cristaloides como ringer lactado (Hartman).
- ✓ Elevar las extremidades inferiores, puesto que el flujo sanguíneo al corazón y al cerebro pueden haber disminuido; es posible mejorar la circulación si se elevan las piernas del paciente aproximadamente 30 cm de la misma forma el tórax 30 cm para una mejor irrigación sanguínea.
- ✓ Impida que el cuerpo pierda su calor corporal, manteniendo abrigado al paciente, pero evite el calor excesivo por que esto también puede agravar su estado.
- ✓ Corregir ácidos, la acidosis grave se puede desarrollar en el paciente con *shock* importante, puede iniciar una dosis de bicarbonato de sodio de 1mEq/kg para prevenir dicho trastorno.

Si el paciente no reacciona inmediatamente a la fluitterapia se deben administrar esteroides como la dexametasona (24 mg); este producto mejora la captación de oxígeno por la célula, y mejora la conversión de ácido láctico en glucógeno, al parecer incrementa el riego tisular, al mejorar la dilatación capilar.

Choque neurogénico. Es causado por una dilatación excesiva de los vasos sanguíneos de las piernas, secundario a una pérdida de los impulsos de los nervios simpáticos. Puede ser el resultado de una lesión medular, ansiedad (un simple desmayo), y es el ejemplo más típico de la incapacidad del sistema vascular para responder a la necesidad metabólica de los tejidos.

A través de la pérdida de los impulsos, los vasos sanguíneos no son capaces de constreñirse en respuesta a cambios en la postura, de modo que se produce una dilatación masiva de los vasos periféricos. Este fenómeno conduce a una hipovo-

lemia relativa y a manifestaciones de choque. El continente aumenta, mientras que el volumen líquido permanece igual, el tratamiento del *shock* neurogénico es similar al del *shock* hipovolémico. La revisión neurológica se realiza mediante la escala de coma de Glasgow.

| Escala de coma de Glasgow | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| <i>Apertura de ojos</i> | <i>Respuesta verbal</i> | <i>Respuesta motora</i> |
| Espontánea 4 | Orientada 5 | Obedece a la orden 6 |
| A la orden verbal 3 | Confusa 4 | Localiza el dolor 5 |
| Al dolor 2 | Palabras inapropiadas 3 | Retira al dolor 4 |
| Ninguno 1 | Sonidos incomprensibles 2 | Flexión al dolor 3 |
| Ninguno 1 | Extensión al dolor 2 | Ninguno 1 |

15 - 12 Consiente, paciente estable

11 - 07 Semiconsciente, paciente con problemas.

06 - 03 Inconsciente, paciente grave.

Choque cardiogénico. Puede sospecharse en cualquiera que ha sufrido un trauma significativo de la pared anterior del tórax, y puede manifestarse por dolor, edema pulmonar y disritmia significativa en el monitor cardiaco. La meta inicial de la terapia para el choque cardiogénico es aumentar la acción de bomba del corazón mientras, al mismo tiempo, se trata cualquier irregularidad cardiaca que pueda ocurrir. Como la resucitación con líquidos es el componente principal de la fase de resucitación del paciente con trauma, es apropiado asumir que algún componente de hipovolemia puede existir en la víctima de *shock* cardiogénico y debe emplearse una infusión inicial de líquidos. Esta infusión puede consistir en 100 a 200 ml de ringer lactado o solución salina normal, administrada en un periodo de 10 min. El paciente, mientras tanto, puede ser re-evaluado en búsqueda de signos de *shock*. Si el estado del paciente mejora, puede administrarse una nueva infusión de los mismos líquidos hasta que la presión sanguínea se eleve y la frecuencia del pulso disminuya. Sin embargo, la velocidad de los líquidos IV deberán disminuirse drásticamente y las soluciones cambiarse por otras que no expandan el volumen vascular en forma importante tal como el suero glucosa al 5%.

Cualquiera que fuese la respuesta inicial del paciente, la terapia para el choque cardiogénico se debe recordar que pueden producirse con frecuencia, cambios bruscos en la condición de la víctima, de modo que la vigilancia cuidadosa es crítica para conseguir la supervivencia del paciente.

Choque anafiláctico. Las reacciones anafilácticas se producen cuando la víctima tiene contacto con algo a lo que es alérgico en extremo. Entre las causas que provocan una reacción violenta en un individuo sensibilizado pueden incluirse: picadura de insectos, sustancias ingeridas, sustancias inhaladas, sustancias inyectadas.

La información más valiosa acerca del por qué de una reacción anafiláctica, a menudo se obtiene de la víctima misma, ya que es la más indicada para decirnos,

por ejemplo, si sufrió la picadura de un insecto o si inhaló un polen al cual es alérgico.

Los signos y síntomas iniciales del choque anafiláctico son la piel húmeda y caliente, inquietud, edema generalizado o urticaria y prurito. Los signos y síntomas posteriores son: cólicos abdominales, vómito y diarrea, disnea, dificultad para hablar, edema de laringe, hipotensión y taquicardia.

La atención al choque anafiláctico comprende en primera instancia evitar mayor contacto con el antígeno, posteriormente asegurarse de que la respiración es adecuada y mantenerse una vía aérea permeable, administrar oxígeno y también adrenalina, comience con una dosis pequeña y repítala cada 10 min hasta que se estabilice el estado del paciente. Las dosis para las vías subcutáneas o intramusculares es de 0.3 a 0.5 mg (0.3 a 0.5 ml de solución al 1:1000), tiene la ventaja adicional de anatomizar el bronco espasmo y la insuficiencia circulatoria. No olvide iniciar terapia intravenosa, administre solución de ringer lactado (Hartman) para reponer líquidos que se pierden por deslizamiento al espacio intersticial, por las paredes capilares lesionadas. Es importante administrar un volumen suficiente de líquido para conservar la diuresis en nivel adecuado (30 ml/hr) hasta que el paciente haya excretado totalmente el antígeno. En caso contrario, la reacción puede aparecer de nuevo, cuando desaparezca el efecto de la adrenalina. Esté preparado para administrar antiestamínicos, en caso de que estén presentes signos y síntomas de hipotensión, la difenhidramina bloquea el efecto de la histamina en los vasos y bronquios; la dosis para administrar IV o IM es de 10 a 25 mg después de administrarlo es necesario disminuir poco a poco la dosis y medir la presión arterial en cada fase hasta que sea estable.

7. Exploración secundaria

La exploración secundaria sirve para una inspección completa del cuerpo, seguida de auscultación y palpación en forma secuencial, la identificación de daños y la correlación de hallazgos físicos debe efectuarse de región por región, comenzando por la cabeza, cuello, tórax, abdomen y extremidades, incluyendo el examen neurológico.

| <i>Aspecto general y comportamiento</i> | <i>Signos vitales</i> | <i>Aspectos de la piel</i> |
|---|--------------------------------------|----------------------------|
| Posición del paciente | Pulso. Frecuencia cardiaca | Temperatura |
| Lesiones evidentes | Respiración. Frecuencia respiratoria | Coloración |
| Expresión | Pupila: reflejo fotomotor | Sudoración |
| Ubicación | Tensión arterial | Integridad |
| Estado de ánimo | | |

Cabeza-cuello. El examen visual de la cabeza y cara para la búsqueda de hundimiento de cráneo, sangrado de nariz, oídos, boca, hemorragias, integridad del tabique nasal, deformidad, integridad de la mandíbula, asimetría de la cara, integridad de los dientes, vómito, fluidos céfalo-raquídeos, cuerpos extraños,

coloración de los labios, integridad de las cervicales, desviación de tráquea, distinción yugular, lesiones aparentes y dolor.

Fractura de cráneo

Signos:

- Dolor.
- Deformidad del cráneo.
- Hemorragia en oídos, nariz, o de ambos.
- Escurrimiento del líquido cefalorraquídeo a través de oídos, nariz o por heridas por el cuero cabelludo.
- Decoloración de los tejidos blandos que se encuentran debajo de los ojos.
- Pupilas de tamaño diferente.

Atención:

1. Asegurarse que la respiración es adecuada y mantener vía aérea permeable.
2. Controlar hemorragia, pero sin interferir en el drenaje.
3. Inmovilizar al paciente.
4. Administrar oxígeno.
5. Impedir el aumento de temperatura.
6. Iniciar terapia intravenosa, con solución salina normal o lactato de ringer.
7. Administre esteroides como dexametasona (32mg) para reducir el edema cerebral.
8. Vigílese constantemente el estado del paciente ante los cambios que presente.

Tórax. La caja torácica es muy fuerte, resistente y elástica. Por esta razón una cantidad significativa de trauma puede absorberse, una atención de detalle para el examen: exposición, integridad de parrilla costal, tórax inestable, cuerpos extraños, ruidos cardiacos y respiratorios, dificultad respiratoria y dolor. Las fracturas de costillas se encuentran entre las traumatologías más comunes de las prácticas de deportes de aventura, sus síntomas son: dolor, deformación, respiración profunda, postura característica. La atención comprende en colocar el brazo correspondiente al lado lesionado a través del pecho y administrar analgésicos como disprina 1gr IV o IM. En el caso de tórax inestable que es la lesión sobre varias costillas recomendamos, en primera instancia, corregir problemas en vías respiratorias, inmovilización de la parte inestable del tórax colocando un peso por encima como una compresa abultada, administración de algún analgésico y administrar oxígeno.

Columna. En el trauma de columna, si no es reconocido y manejado adecuadamente en el escenario, puede conducir a un daño irreparable y cualquier movimiento durante la evaluación y tratamiento en la aplicación del ABC debe incluir la protección manual de la columna y definir los signos de lesión en columna: mecanismo violento de lesión, lesión de cabeza con alteración de estado de conciencia, cualquier paciente traumatizado inconsciente, cualquier paciente con daño en el casco, dolor con o sin movimiento, hipersensibilidad localizada cercana a la columna, deformidad o posición de protección de la cabeza, cuello o espalda, parálisis parcial, entumecimiento o sensación de estar espinado, lesiones aparentes y estímulos. Respecto a la revisión de pelvis:

asimetría, relajamiento de esfínteres, integridad física, latero-rotación de extremidades pélvicas, hemorragias y dolor.

Es importante observar la técnica que se lleva a cabo para inmovilizar la columna en una posición neutra sobre una tabla larga y rígida, rellenando los huecos naturales con ropa, debe ser llevado a cabo en forma adecuada, ya que la columna debe ser protegida e inmovilizada para una posterior estabilización hospitalaria de la víctima, evitándole así secuelas que ocasionen la invalidez total o la muerte.

Extremidades. El examen de las extremidades debe empezar con la clavícula o pelvis y continuar hacia las porciones distales de la extremidad, cada hueso debe ser individualmente evaluado, inspeccionándolo en busca de deformación, hemorragias, pulso, temperatura, movilidad, sensibilidad y dolor.

Es muy común encontrarnos con *luxaciones*, este desplazamiento del hueso por su extremo lesiona tejidos blandos y ligamentos. Sus signos son: dolor, hinchazón, pérdida del movimiento y hematoma en el sitio de la lesión. La atención comprende: inmovilizar la articulación afectada, aplicar compresas frías y administrar un analgésico.

Cualquier probable *fractura* debe inmovilizarse hasta que el estudio radiólogo confirme su presencia o ausencia. Si tiene abierta *cubrirlo con un apósito* humedecido en solución salina. En caso de hemorragia excesiva administrar solución salina normal, o ringer lactada. Administrar analgésicos como dipirone 1gr IV o IM en caso de dolor.

8. Examen neurológico

Respuesta pupilar. Las pupilas desiguales en un paciente traumatizado inconsciente es una señal que existe un problema serio; indican compresión del tercer par craneal por edema cerebral o por un hematoma intracraneal en expansión.

Apertura ocular. Qué estímulo es requerido para hacer que el paciente abra sus ojos: verbal, táctil, dolor.

Respuesta verbal. ¿Habla el paciente? El lenguaje es la función cerebral más alta, el lenguaje incomprensible o la incapacidad para hablar son indicativos de disfunción cerebral.

Respuesta motora. La respuesta de la extremidad a la estimulación puede indicar una serie de cosas acerca de la función cerebral. Estas respuestas son tanto voluntarias como involuntarias, las respuesta voluntarias incluyen las obediencia de órdenes u el retiro de la extremidad ante un estímulo doloroso aplicado a la misma. Si el estímulo doloroso provoca flexión (decorticación) o extensión (decerebración) de las extremidades superiores, la lesión craneoencefálica es crítica.

Al término de la revisión, tendremos la valorización de la gravedad del paciente para así llevar a cabo su estabilización e inmovilización y su traslado al exterior, hay que tener en cuenta que no siempre es un traumatismo lo que puede padecer una persona dentro de un ambiente natural como cavernas, ríos o montañas, existen también otros problemas que sufren los “extremistas”, como puede ser la fatiga.

9. La fatiga

Fatiga. En primera instancia se produce una reducción de las reservas energéticas, pérdida de agua y sales minerales, acumulación de productos tóxicos de desecho, con aparición de una sensación de cansancio muscular en relación con el entrenamiento previo, la intensidad del trabajo y sudoración. Esto provoca variación del metabolismo muscular y de su composición química disminuyendo sus reservas nutritivas y aumentando la concentración de los productos de desecho del metabolismo; se produce aumento del ritmo respiratorio, disminución de la fuerza, de la precisión y coordinación de movimiento, así como disminución de la capacidad de atención.

Siempre que el entrenamiento previo sea adecuado, el descanso, la recuperación de agua y electrolitos, la administración de productos energéticos suele ser suficiente para regresar a los estados normales del organismo. En caso negativo se suele llegar al agotamiento.

¿Por que se produce el agotamiento en los deportes de aventura? Tres factores intervienen fundamentalmente en la génesis del agotamiento:

1. *Factores propios del medio.* Los ríos, selvas, montañas y cavernas en nuestro país son efectivamente o particularmente agresivas, el porcentaje de humedad es muy elevado lo que facilita paradójicamente la deshidratación. La temperatura, cuando es baja, asociada con la humedad, es un factor propicio para la hipotermia. El esfuerzo que hemos de realizar al superar ascensos, meandros y pasos estrechos entre otras actividades, favorece la deshidratación debido a la sudoración y al gran consumo energético, este importante desgaste favorece el agotamiento de las reservas, la acumulación de residuos tóxicos en el organismo y la dificultad o imposibilidad de la recuperación térmica. De todo esto se desprende que la importancia del agua es vital. La progresión por un río con agua fría es causa de un gran consumo energético. La presencia del agua incrementa el desgaste. Esto implica que una crecida pueda ser causa de graves agotamientos, muchas veces mortales.
2. *Factores físicos.* Entre los factores físicos podemos citar: entrenamiento inadecuado para el tipo de actividad a realizar, mal estado general, una infección o convalecencia de una enfermedad puede convertir una ligera fatiga en un estado grave de agotamiento. La alimentación inadecuada, el mal estado del material o una iluminación incorrecta son factores todos ellos que contribuyen al agotamiento.
3. *Factores psicológicos.* El rechazo a admitir que se está cansado, por un falso orgullo o amor propio puede llevarnos a una situación peligrosa. El estrés puede convertir una situación de ligera fatiga en un caso grave de agotamiento.

Los tres anteriores factores indican una actividad física intensa que tiene diversas consecuencias. La primera de ellas es el desgaste energético, éste promueve una reducción de las reservas y una acumulación de residuos tóxicos. En segunda instancia tenemos el sudor, con él se incrementa el consumo energético que provoca una pérdida importante de agua y con esto también la pérdida importante de iones minerales.

El conjunto de todos estos elementos provoca la fatiga. Llegado a este estado no existe ningún problema importante, se puede continuar siempre que aportemos al organismo la sal, el agua y las calorías que necesita, así como el descanso necesario. Si continuamos el esfuerzo se llega a la fatiga intensa, ésta tiene una importante repercusión psicológica que unida a estados de hiponatremia (disminución de potasio) e hipoglucemia, produce el agotamiento.

En los ambientes extremos que exploramos los síntomas de agotamiento y de hipotermia van casi siempre asociados y son señales que hay que conocer para evitar a tiempo problemas más importantes. Son síntomas muy sencillos de reconocer y que afectan a todo el organismo.

- Síntomas generales: quejas de cansancio físico, frío, temblores bruscos, alteraciones del carácter y del humor.
- Síntomas respiratorios: incremento de la frecuencia y amplitud del movimiento respiratorio: jadeo.
- Síntomas cardíacos: incremento del ritmo cardíaco aún parados, arritmia.
- Síntomas vasculares: palidez acentuada, piel fría, extremidades heladas, si se presiona sobre encima de la uña tarda mucho en volver al color, en estado avanzado las yugulares se hinchan demasiado.
- Síntomas musculares: temblores bruscos, rigidez muscular.
- Síntomas digestivos: malestar digestivo indefinido, arcadas, sensación de no tener hambre.
- Síntomas renales: orina poco, finalmente deja de orinar.
- Síntomas ópticos y auditivos: estado alucinógeno, pérdida del equilibrio.
- Síntomas psíquicos: alteraciones de carácter, agresividad o contrariamente indiferencia absoluta, apatía, alteraciones de la coordinación y falta de atención que pueden provocar olvidos técnicos y accidentes.

Todos estos síntomas no aparecen necesariamente en este mismo orden y en ocasiones no se presentan todos.

La conducta a seguir es la siguiente:

No continuar con la travesía, sobre todo si se está aislado.

No creerse todos los síntomas de que se queja el paciente; hay que observarlo.

No darle de beber alcohol.

No darle anfetaminas, aunque existan en el botiquín.

Proporcionar calor al paciente.

Ponerle ropa seca si se tiene.

Envolverlo en una manta térmica.

Fabricar un *vivac*, mediante una segunda manta térmica.

Levantarle los pies para mejorarle la circulación sanguínea de los centros vitales.

Hacerle descansar.

Darle de beber cosas saladas y azucaradas para que absorba sal y calorías.

La prevención del agotamiento podemos hacerla siguiendo grandes líneas de actuación. Antes del recorrido con un entrenamiento adaptado a la exploración que se piensa realizar. Durante la exploración con paradas frecuentes pero cortas, evitando enfriarse; además de la ingestión frecuente de alimentos azucarados en

pequeñas cantidades. Si es posible, acompañado de una dosis proteica (queso y/o jamón) ya que es necesario estabilizar al máximo tiempo la glucemia.

10. La hipotermia

Denominamos la hipotermia al descenso de la temperatura corporal central por debajo de 35° C debido a la exposición a un ambiente frío como nuestros altos volcanes por arriba de los 4,000 ^m/_{nm} o a la inmersión en agua.

La principal forma de disipar el calor excedente que produce todo esfuerzo físico, como los deportes, es mediante el sudor, pero cuando se utilizan ropas adecuadas, estancas al aire, el sudor no puede evaporarse. Su secreción persiste pero es ineficaz para disipar el calor, con el consiguiente peligro de hipotermia y deshidratación, ésta última agravada por el hecho de que al moverse en un medio con gran humedad la sensación de sed disminuye o desaparece.

La pérdida de calor en el hombre en un ambiente frío se determina por las siguientes vías:

Conducción. Pérdida de calor por contacto directo entre el cuerpo y el medio. Esta transferencia de calor guarda relación con la conductividad del medio, en el agua es 24 veces mayor que el aire. Esto implica que un enfriamiento en el agua sea mucho mayor que el aire para la misma temperatura.

Convección. Establecimiento de un intercambio de moléculas recalentadas por moléculas frías alrededor del cuerpo en el seno de un fluido.

Radiación. Pérdida de calor por irradiación de infrarrojos, lo que sucede en todos los cuerpos calientes, por esto recomendamos la utilización de mantas isotérmicas o reflexivas que reflejan por su cara brillante hacia el cuerpo sus propios infrarrojos, limitando la pérdida de calor.

Evaporación. Por esta vía se pierde calor al transformarse el agua líquida, en este caso, el sudor del cuerpo en vapor de agua.

Por otra parte, los factores que influyen en la aparición de la hipotermia son:

- a. **Factores externos.** Temperatura del agua, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa del ambiente, duración de la exposición, naturaleza del ambiente, altitud, latitud.
- b. **Factores individuales.** Anteriores problemas con el frío (hipersensibilidad), aclimatación, origen geográfico, edad, sexo, deficiencias en la nutrición, hidratación, entrenamiento y resistencia psíquica.
- c. **Otros factores.** Ropa inadecuada, movimientos corporales, compañía, angustia, desesperación, etc.

Los signos y síntomas de la hipotermia se establecen cuando las pérdidas de calor son notables apareciendo la vasoconstricción y los escalofríos. Cuando la temperatura baja de 33°C desaparecen los escalofríos, ya que el organismo es incapaz de equilibrar las pérdidas de calor. A esta temperatura, el flujo sanguíneo en el cerebro está disminuido y aparecen los primeros síntomas de confusión y alteraciones en el razonamiento. A partir de 32°C, va disminuyendo la actividad muscular casi hasta desaparecer. A los 29°C, aparece la letargia, dilatación de la pupila y pérdida de la capacidad de conservar la temperatura. A los 28°C, disminuyen

los signos vitales, el pulso es muy débil y lento. Puede haber arritmias cardiacas que evolucionan a parada. También aparece muy disminuida la frecuencia respiratoria. Si continua bajando hacia los 20°C, se produce el coma.

Conducta a seguir. Lo más importante ante un cuadro de hipotermia es evitar mayores pérdidas de calor y estabilizar las funciones vitales, por lo tanto nuestras acciones irán encaminadas a conseguir estos objetivos:

- Poner en el lugar más cálido posible, evitando las corrientes de aire.
- No someterle a estímulos fuertes.
- Aislarle del suelo con lo tengamos a nuestro alcance: ropa seca, cuerdas y envolverle en mantas térmicas.
- Si no tiene lesiones ni traumatismos ponerle en posición fetal.
- Aislarle la cabeza, cuello y extremidades.
- Darle calor con el contacto directo cuerpo a cuerpo.
- Si está inconsciente no se le dará de beber.
- Si está consiente darle bebidas calientes, a ser posible que la bebida contenga potasio, añadiendo sumos de naranja o limón, o bebidas isotónicas.
- Darle alimentos, frutos secos, embutidos, sopas instantáneas, alimentos en general cocidos con sal y valorando el estado en que se encuentre.
- No forzar a una persona con síntomas de hipotermia a continuar, aunque estos síntomas sean todavía leves.
- La alimentación adecuada, el entrenamiento, la experiencia y la cautela, así como el estudio previo de las peculiaridades de la actividad, son la mejor forma de prevenir accidentes de este tipo.
- Beber líquidos frecuentemente, ya sea agua o bebidas calientes, en las paradas, si es posible saladas o isotónicas para así evitar la deshidratación.

11. Fauna

Existen diferentes clases de animales y flora que pueden dañarnos durante una exploración a los ambientes extremos como desiertos, selvas, ríos, montañas y cavernas propias del territorio mexicano.

Mordedura de reptiles. La mordedura consiste en heridas punzantes. Las *serpientes no venenosas* generalmente dejan una serie de pequeñas y superficiales heridas punzantes. La víctima experimenta dolor severo y quemante. La herida comienza a hincharse y decolorarse en las cuatro horas siguientes.

Atención de la mordedura de reptil venenoso.

- Alejar a la víctima de la serpiente.
- Quitar todos los anillos y brazaletes de la extremidad afectada para que no afecte la circulación distal cuando se edematice.
- Colocar una banda ancha que apriete, de 8 a 10 cm próxima de la circulación venosa, pero que permita la circulación arterial a la herida. Debe estar suficientemente apretada para restringir la circulación, no quitar la banda una vez que ha sido colocada.

- Entablillar la extremidad mordida como si estuviera fracturada después mantenerla debajo del nivel del corazón, pero no permitir que cuelgue completamente.
- No permitir a la víctima caminar con la pierna que fue mordida porque se acelera la absorción del veneno.
- No permitir que la víctima beba alcohol porque aumenta la depresión del sistema nervioso central.
- No pierda tiempo en transportar a la víctima porque el tratamiento definitivo requiere de la aplicación del antídoto lo más pronto posible.
- En caso de contar con antídoto: aplique suero antiviperino. Tratamiento inmediato de un frasco en infiltración local y otro intramuscular. Tratamiento tardío dos a cuatro frascos por vía intramuscular, dosis fraccionadas en distintos lugares.
- Casos graves: usar el suero por vía intravenosa dos frascos y cuatro más por vía intramuscular (nos referimos a frascos de 10 ml).
- Determinar signos vitales.
- Conserve calor corporal.
- Aplique compresas frías.
- Si no han pasado más de 30 min abra la herida y drénela. Hacer una incisión en cada una de las marcas de 1 cm de longitud por 1 cm de profundidad.

Atención a la *mordedura de araña*:

Los signos son: dolor, edema local, rigidez de los músculos del vientre y dolor abdominal intensos de 10 a 40 minutos después de la picadura, espasmos en los músculos de las extremidades, inquietud, vértigo, diaforesis, escalofríos, palidez, convulsiones, midriasis, hinchazón general de cara y extremidades.

- Inmovilice la zona afectada.
- Limpie la lesión con un antiséptico.
- Aplique compresas frías.
- Aplique antiveneno.
- Revise estado respiratorio.
- Administrar narcóticos como nubain de 10 a 20 mg.
- Mida frecuentemente signos vitales.

Atención por *picadura de alacrán* :

Los signos por picadura de alacrán son vómitos, náusea, dolor de cabeza, aumento de saliva, espasmos musculares, aumento de la presión arterial, edema pulmonar y convulsiones.

- Inmovilizar al paciente.
- Aplicar vendaje en el punto proximal a la picadura.
- Aplicar compresas frías.
- Aplicar suero antialacrán, inyectar uno o dos frascos por vía subcutánea o intramuscular, reservando la vía intravenosa para casos graves.
- Medir signos vitales.
- Buscar signos y síntomas de dificultad respiratoria.

12. Monitoreo y evaluación continua

Continúe revisando a la víctima. Evalúe los signos vitales varias veces durante las maniobras de auxilio, valore constantemente los puntos de la exploración primaria que lo ayudarán a comprobar la evolución del paciente, debe prestarse especial atención a cualquier cambio significativo en la condición de la víctima. Puede ser necesario re-evaluar el tratamiento si las condiciones de la víctima se alteran; por otra parte, el monitoreo continuo del lesionado pueden ayudar a detectar condiciones o problemas que pudieron haber pasado inadvertidos durante la evaluación inicial. A menudo la condición de la víctima será tan obvia que mucha de la información se obtendrá observando y escuchando, lo importante no es la manera de cómo se obtiene la información, sino estar seguro de que efectivamente que toda la información pertinente ha sido obtenida.

13. Botiquín

El presente listado comprende disposiciones para un botiquín general dentro de las actividades del rescate en terrenos agrestes. Seleccionar el material del mismo y su uso para conformar un botiquín de ataque corresponde al oficial médico capacitado (nunca improvisado) del grupo, según las necesidades y posibilidades de los mismos integrantes y de las características ambientales de los sitios a visitar.

| | |
|--|--|
| <p><i>Equipo de ventilación.</i> Juego de cánulas de guedel. Juego de cánulas nasofaríngeas. Laringoscopio. Juego de tubos endotraqueal. Equipo de ambú (bolsa máscara mascarilla) Equipo de oxígeno portátil. Aspirador. Abatelenguas rígido.</p> <p><i>Equipo de inmovilización.</i> Juego de collarines cervicales. Chaleco de extricación. Pantalón antichoque. Camilla férula-espalina larga. Camilla canastilla. Inmovilizadores de cráneo. Sujetadores. Juego de férulas rígidas. Casco, lentes y guantes para proteger al lesionado durante el traslado. Sabanas y cobertores térmicos.</p> <p><i>Equipo de curación.</i> Torundas con benzal. Torundas con jabón quirúrgico. Torundas con isodine. Torundas con alcohol. Gasas estériles. Apósitos estériles. Vendas de 5, 10, 15 y 30 cm. Retelax números 0, 1, 2, 3 y 4. Tela adhesiva. Tela transfor. Tela microporo. Lancetas. Jeringas de 3, 5 y 10 ml. Guantes de látex. Cubrebocas.</p> | <p>Xilocaína en aerosol. Ice pack. Punzocat números 17 y 18. Kit de picadura de insectos ponzoñosos. Repelente para insectos. Ligadura. Tijeras de botón. Pinzas de Kelly. Inhaladores de amoníaco.</p> <p><i>Equipo de diagnóstico.</i> Estetoscopio. Esfigmomanómetro. Termómetro (electrónico y de mercurio). Lámpara de diagnóstico. Abatelenguas rígido. Cronómetro.</p> <p><i>Medicamentos.</i> Adalat. Buscapina. Adrenalina 1:1 000 1 mg. Valium 10 mg. Ácido Acetilsalicílico Glucosa al 50% Solución salina (Cloruro de sodio). Solución Hartmann. Solución glucosa al 5 y 10% Tiras reactivas. Solución fisiológica Antiinflamatorios (voltarén, flanax, naproxen, etc.). Antidiarréicos (imodium, etc.). Heméticos (Jarabe de ipecacuana, carbón activado).</p> <p><i>Anexos.</i> Hoja de parámetros. Libreta y lápiz.</p> |
|--|--|

Bibliografía



Leer

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Pequeño, E.
1959^a “Aislamiento de *Histoplasma Capsulatum* del guano de murciélagos en cuevas del noreste de México”, en: *Gaceta Médica de México*, núm. 89, pp. 243-253.
- 1959b “Histoplasmosis”, en: *Revista Médica de Nuevo León*, núm. 1, pp. 109-135.
- Altamira G., Armando.
1972 *Alpinismo Mexicano*. Editorial ECLALSA México, D.F.
- Altamira, A. y Sánchez.
1984 *Técnica alpina*. Editado por la Dirección de Actividades Deportivas y Recreativas de la UNAM. México, D.F.
- Álvarez Castilejo José e Iñaki Latasa Undagoitia.
1995 *Guía de emergencias en espeleología*. Editado por el Gobierno Vasco. España.
- American Red Cross
1970 *Life saving & water safety*. Editado por Doubleday & Company, Inc. Florida, EEUU.
- Arias Fernández.
1988 *Histoplasmosis*. Publicado por la Asociación de Excursionismo del Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Montaña, Sección Espeleología y por el Grupo Espeleológico Mexicano, núm.1. México, D.F.
- Bessiùère, Paul.
1974 *L'alpinisme*. Editado por Presses Universitaires de France. Paris, Francia.
- Beteta, José Luis.
1976 *Viajes al México inexplorado*. Editorial Contenido, México, D.F.
- Código Penal.
1998 *Código Penal para el Distrito Federal en Materia del Fuero Común y para toda la República en Materia de Fuero Federal y Leyes Conexas*. Ediciones Delma. México, D.F.
- Cruz Roja Mexicana
1996 *Una obra de mexicanos al beneficio de la humanidad. 85 años de la historia de la Cruz Roja Mexicana*. Editado por la Cruz Roja Mexicana. México, D.F.
- Debenham, Frank.
1964 “La estructura de la Tierra”, en: *El atlas de nuestro tiempo*. Editado por Selecciones del Reder's Digest, pp. 124-125. México, D.F.
- Dematteis, Giuseppe.
1975 *Manual de la espeleología*. Editorial Labor, S.A. Barcelona, España.
- Difrieri, Sol; y Saibine.
1982 “México y el Caribe”, en: *Geografía universal ilustrada*. Editorial UTEHA / NOGUER. Barcelona, España.
- Espinasa Pereña, Ramón.
1990 *Propuesta de clasificación del karst de la República Mexicana*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Geólogo. Facultad de Ingeniería. UNAM. México, D.F.

Espíndola, Juan Manuel.

1986 *Minerales y rocas*. Editado por la SEP / UNAM. México D.F.

Espíndola, Juan Manuel y Macías José Luis.

1996 “El vulcanismo”, en: *Ciencias*, núm 41, pp. 12-22, enero-marzo de 1996.

Fédération française de la montagne.

1967 *Secours en montagne*, France. Editado por la Fédération française de la montagne. Paris, Francia.

Félix Estrada, A.; Oyarzabal Orueta, J.; Velasco Hdz.

1976 *Lecciones de Física*. Compañía Editorial Continental, S. A. México, D.F.

Grant, H. D.; y Murray, R. H.

1987 *Servicios médicos de urgencia y rescate*. Editorial Limusa, México, D.F.

Gschwendtner, S.

1986 *Escalada libre, técnicas y entrenamiento*. Ediciones Martínez Roca. Barcelona, España

Huber, Hermann.

1983 *El alpinismo hoy, técnica y práctica de la escalada*. Editado por Manuales Prácticos Planeta. Barcelona, España.

Jasinski, Mark.

1978 *La espeleología, el alpinismo de las profundidades*. Editorial Hispano Europea. Barcelona, España.

Lazcano Sahagún, Carlos.

1983 “México paraíso de la espeleología”, en: *Gaceta UNAM*, VI época, Vol. I, núm. 41, pág. 21. México, D.F.

1988 *Los grandes abismos de México*. Editorial Jilguero. México, D.F.

Ley General de Salud.

1997 *Ley de Salud para el Distrito Federal y Disposiciones Complementarias*. Dos tomos. Editorial Porrúa, México, D.F.

Macazaga Ordoño, César.

1978 *Manual del guía de patrulla*. Editorial Innovación. México, D.F.

Martínez I., Rius, Albert.

1985 *Iniciación a la espeleología*. Editorial Don Bosco, S.A. México, D.F.

Martínez, Maximino.

1987 *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Editado por el Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Martínez Zorrilla, Rafael S.

1992 *Traumatología en la práctica espeleológica*. Editado por la Sociedad Cubana de Espeleología. La Habana, Cuba.

Mazeaud, Francesh, Zotto, et al.

1980 *Alpinismo moderno*. Editorial Hispano-Europea. Barcelona, España.

Mc Neish, Cameron.

1984 *Manual práctico del montañero*. Editorial Everest. León, España.

Mellano Andrea.

1981 *La técnica del alpinismo*. Editorial RM. Barcelona España.

Menjíbar Silva, José Luis y Sergio Palacios Pérez.

1995 *Apuntes sobre técnicas de espeleosocorro*. Editado por la Federación Española de Espeleología. Madrid, España.

Meredith, Mike y Dan Martinez.

1985 *Vertical caving*. Editado por Lyon Equipment, Reino Unido.

Microsoft.

1999 *Enciclopedia Encarta 2000*. Versión digital que comprende también el Atlas Multimedia.

Montero García, Ismael Arturo.

1993 *Manual básico de espeleología*. Mecanuscrito del Comité Nacional de Capacitación de la Cruz Roja Mexicana. México, D.F.

1999 *Registro arqueológico de la alta montaña mexicana*. Mecanuscrito del autor. México, D.F.

Murcia, Máximo.

1996 *Prevención, seguridad y autorescate*. Ediciones Desnivel. Madrid, España.

Pérez Casar, Alejandrina.

1974 "Peligros de la espeleología", en: *Ozotl*, año 1, núm. 1, pp. 10-15. México, D.F.

Peters, Editor.

1987 *Manual práctico de montañismo*. Ediciones Martínez Roca, Barcelona, España.

Petzl.

1999 *People, Passion, Adventure*. Catálogo y guía técnica editada en español por la compañía Petzl. Francia.

PMI.

1985 *Rope and accessories; catalog and equipment guide*. Catalog III-B. Editado por la compañía PMI, EEUU.

Radlinger, Iser, y Zittermann.

1987 *El entrenamiento en los deportes de montaña*. Editado por Martínez Roca. Barcelona, España.

SRD o Selecciones del Reader's Digest.

1977^a "Organismos cavernícolas", en: *Al encuentro de la naturaleza*. pp. 280-281. Editado por Selecciones del Reader's Digest. México, D.F.

1977^b "Mundos extraños y silenciosos", en: *Al encuentro de la naturaleza*, pp. 276-279. Editado por Selecciones del Reader's Digest. México, D.F.

Smith Safety Products, Inc.

1997 *Rescue equipment*. Catálogo de equipos editado por la compañía Smith Safety Products, Inc. California, EEUU.

Setnicka, Tim.

1989 *Manual de rescate*. Editorial Martínez Roca. Barcelona, España.

Fe de erratas: Debido a una circunstancia fuera del control del autor, se omitió en la tabla de efemérides (pág. 22) un dato trascendente, debiendo quedar del siguiente modo:

| | | |
|------|--------|---|
| 1979 | Azcatl | Expedición científico-técnica de Cruz Roja Mexicana y Comisión Federal de Electricidad al Cañón del Sumidero: Sánchez Caballero, Contreras Jiménez, Cuevas Rodríguez y Reyes Rodríguez. |
|------|--------|---|

Asimismo, se pide una disculpa a todos aquellos que no fueron mencionados en la presente obra, lo cual no fue intención hacer de lado a nadie; simplemente, nunca imaginamos que fuera a crecer tanto el sueño primario.

Por último, hacemos una cordial invitación para todos los que quieran enriquecer el contenido de esta publicación, enviándolo a la dirección electrónica: montero@planet.com.mx

Información actualizada respecto al *Taller Básico de Rescate Agreste* y la *Sección de Espeleorrescate del Distrito Federal de la Cruz Roja Mexicana* puede ser consultada por Internet en: <http://montero.planet.com.mx/cruzroja.htm>



Monstruo de dos cabezas: “La Tierra”.
Códice Dresde .

Esta obra se terminó en la noche de San Juan, el veinticuatro de junio de dos mil, y se imprimió en Access, Diseño y Buró Gráfico, Poniente ciento dieciséis, número cuatro, en la colonia Industrial Vallejo, con un tiraje de mil ejemplares. Diseño y formación: María de Lourdes Valdés Colín.



En 1996 iniciamos el proyecto de Rescate Agreste como una experiencia colectiva de la Escuela Nacional de Espeleología, durante la administración del Cmdte. Gral. Alejandro Gómez de la Llata, como presidente del Comité Nacional de Capacitación. Ahora, como Sección de Rescate Subterráneo del Distrito Federal y bajo la misma guía y apoyo, orientamos con este texto nuestra capacidad de respuesta operativa para labores de rescate sobre todo en los casos de desastre, búsqueda y salvamento por toda la diversidad geográfica de la nación, en donde la Cruz Roja Mexicana tiene un compromiso de auxilio con la población.

Más que un curso de capacitación, este volumen busca la condición de un taller, porque lo consideramos una reunión de especialistas dedicados al estudio de un problema concreto que, en este caso, es el socorro en terrenos agrestes. El taller habilita al personal para diferentes medios: desierto, selva, montaña, aguas turbulentas, cavernas y sierras de una manera introductoria, mostrándole los peligros y las técnicas básicas más modernas de travesía, búsqueda y rescate.

El Taller Básico de Rescate Agreste es una obra de consulta para el personal de emergencia de la Cruz Roja Mexicana, que también es útil para organizaciones e individuos que, ya por actividades deportivas, de servicios turísticos, labores de auxilio, o en casos de desastre, se ven involucrados en terrenos de difícil acceso y alejados de las zonas urbanas. Hoy en día, la travesía y el rescate por terrenos agrestes es una cuestión práctica en donde se ha adquirido un alto nivel tecnológico y se ha creado una clase especial de técnicos vinculados al medio que, no por especializados, son ajenos a una explicación sencilla y práctica para el caso mexicano, como lo intenta este volumen.



ISBN 970-92604-1-3

9 789709 260410