



MANUAL DE TÉCNICAS DE  
**ALTA MONTAÑA**

“BITÁCORA DE UN EXPEDICIONARIO”



### **Cita este libro:**

López Guzmán, C. A. (autor). (2022). *Manual de Técnicas de Alta Montaña: “Bitácora de un expedicionario”*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

### **Palabras Claves / Keywords:**

**Palabras claves:** alta montaña; montañismo; escalada; aclimatación; avalancha

**Keywords:** high mountain, mountaineering, climbing, acclimatization, avalanche.

### **Contenido relacionado:**

<https://investigaciones.usc.edu.co/>



MANUAL DE TÉCNICAS DE  
**ALTA MONTAÑA**

“BITÁCORA DE UN EXPEDICIONARIO”

Carlos Alberto López Guzmán

Autor



EDITORIAL

Manual de Técnicas de Alta Montaña: “Bitácora de un expedicionario” / Carlos Alberto López Guzmán [Autor]. – Cali: Universidad Santiago de Cali, 2022.

262 páginas: gráficos; 24 cm.

Incluye índice

**ISBN:** 978-628-7604-21-6      **ISBN Digital:** 978-628-7604-19-3

1. Controles 2. Anclaje 3. Amarre 4. Fuerza de choque 5. Primeros Auxilios I. Carlos Alberto López Guzmán. Universidad Santiago de Cali. Facultad de Salud

SCDD 796.52 ed. 22

CO-CaUSC

jrgb/2022



EDITORIAL

### Manual de Técnicas de Alta Montaña: “Bitácora de un expedicionario”

© Universidad Santiago de Cali.

© Autor: Carlos Alberto López Guzmán

Edición 100 ejemplares.

Cali, Colombia-2022.

#### Fondo Editorial University Press Team

Carlos Andrés Pérez Galindo  
Rector

Claudia Liliana Zúñiga Cañón  
Directora General de Investigaciones

Yuirubán Hernández  
Editor en Jefe

#### Comité Editorial Editorial Board

Claudia Liliana Zúñiga Cañón  
Yuirubán Hernández Socha  
Adriana Maria del Zocorro Correa  
Jonathan Pelegrín Ramírez  
Yovany Ospina Nieto  
Milton Orlando Sarria Paja  
Doris Lilia Andrade Agudelo  
Odín Ávila Rojas

#### Proceso de arbitraje doble ciego:

“Double blind” peer-review.

#### Recepción/Submission:

Mayo (May) de 2022.

#### Evaluación de contenidos/ Peer-review outcome:

Junio (June) de 2022.

#### Correcciones de autor/ Improved version submission:

Junio (June) de 2022.

#### Aprobación/Acceptance:

Agosto (August) de 2022.



La editorial de la Universidad Santiago de Cali se adhiere a la filosofía de acceso abierto. Este libro está licenciado bajo los términos de la Atribución 4.0 de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso, el intercambio, adaptación, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se dé crédito al autor o autores originales y a la fuente <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

# CONTENIDO

<b>Dedicatoria y agradecimientos .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen del manual .....</b>	<b>13</b>
<b>Prólogo .....</b>	<b>15</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>17</b>

## Capítulo I

<b>Control de calidad .....</b>	<b>23</b>
1.1 ¿Qué es la uiaa? .....	24
1.2 ¿Qué hace? .....	24
1.3 ¿Cómo se financia? .....	25
1.4 ¿Cómo se hace el trabajo? .....	25

## Capítulo II

<b>Nudos.....</b>	<b>31</b>
2.1 Nudos de unión .....	32
2.2 Nudos de anclaje .....	33
2.3 Nudos de amarre .....	33
2.4 Nudos de tensión .....	33
2.5 Nudos de decoración.....	33
2.6 Nudo ocho.....	33
2.7 Nudo cadena aplicado .....	37
2.8 Nudo ballestrinque.....	37
2.9 Nudo ballestrinque aplicado .....	38
2.10 Nudo pescador.....	39
2.11 Nudo prusick .....	40
2.12 Nudo cola de vaca.....	43
2.13 Nudo trinquete .....	43

2.14 Nudo dinámico .....	44
2.15 Nudo dinámico para rapel .....	45
2.16 Nudo de tensión .....	46
2.17 Elaboración de la silla suiza .....	51

### Capítulo III

<b>Principios de los anclajes .....</b>	<b>53</b>
---	-----------

### Capítulo IV

<b>Equipamiento general para montaña .....</b>	<b>63</b>
--	-----------

4.1 Las cuerdas.....	64
4.1.1 ¿Qué es la fuerza de choque según las cuerdas dinámicas? .....	66
4.1.2 ¿Cómo obtengo el factor de caída?.....	66
4.1.3 ¿Qué es la fuerza de choque máxima para las cuerdas dinámicas?..	68
4.2 ¿Qué ocurre si la fuerza de choque es demasiado elevada? .....	69
4.3 ¿Cómo se elabora una cuerda? .....	69
4.3.1 Componentes de la cuerda .....	70
4.3.2 Características de la cuerda .....	71
4.3.3 Cuándo desechar una cuerda .....	73
4.3.3.1 Recomendaciones .....	73
4.4 Los mosquetones .....	75
4.4.1 Recomendaciones finales .....	79
4.5 Descensores o descendedores.....	80
4.5.1 El ocho .....	86
4.5.2 Recomendaciones finales.....	95
4.6 Ascensores .....	95
4.6.1 El ascendedor .....	96
4.6.2 Poleas .....	101
4.6.3 Cintas.....	107
4.6.4 Mochilas.....	108
4.6.4.1 Recomendaciones .....	111

4.7 Carpas .....	111
4.8 Saco de dormir.....	114
4.8.1 Recomendaciones .....	117
4.9 Aislante térmico .....	119
4.9.1 Estufa.....	120
4.9.2 Linterna .....	123

## Capítulo V

### **Equipos para terreno glaciar..... 125**

5.1 Piolet .....	126
5.2 Crampones.....	130
5.3 Botas .....	133
5.4 Gafas .....	134
5.5 Casco .....	136
5.6 Ropa.....	137
5.7 Tornillos .....	141
5.8 Estacas.....	151
5.9 Herramientas especiales.....	152

## Capítulo VI

### **Generalidades de las cordadas..... 155**

## Capítulo VII

### **Anclajes en nieve ..... 171**

7.1 Anclajes con piolet bastón .....	172
7.2 Anclajes con piolet técnico .....	175
7.3 Anclajes con estacas .....	177
7.4 Anclajes especiales.....	178
7.5 Asegurar con el cuerpo .....	179

Capítulo VIII

**Rescate en grietas .....185**

Capítulo IX

**Consideraciones finales .....211**

9.1 Orientación ..... 212

9.1.1 Método de la punta de la sombra..... 212

9.1.2 Ampliación - Control de hemorragias..... 228

9.1.3 Inmovilización de extremidades ..... 229

9.2 Aclimatación..... 230

9.2.1 Manifestaciones clínicas ..... 234

9.3 Edema pulmonar de la altitud “EPA” ..... 235

9.3.1 Manifestaciones clínicas..... 236

9.4 Edema cerebral de la altitud “ECA” ..... 238

9.4.1 Manifestaciones clínicas..... 239

9.5 Logística de una salida..... 240

9.6 Entrenamiento ..... 246

9.7 Protección de la carpa ..... 249

9.8 Valoración de la dificultad ..... 251

9.9 Fuerza – perseverancia - humildad..... 254

**Lecturas recomendadas ..... 257**

**Acerca del autor ..... 259**

**Pares evaluativos ..... 261**



**Quedarse en lo conocido por  
miedo a lo desconocido, equivale  
a mantenerse con vida, pero no vivir.**

*Oscar Gamarro.*



# **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

*Dedication and acknowledgments*

Este libro está dedicado a los miembros de mi familia que desde muy temprana edad me apoyaron en la búsqueda de mis objetivos, garantizándome un aprendizaje continuo y, sobre todo, inculcándome el respeto hacia los demás. Especialmente agradezco a mi padre y a mi madre de quienes he recibido un apoyo incondicional, alentándome a seguir adelante sin importar las dificultades que se presenten.

A los amigos que han creído en mis palabras, a los compañeros de montaña con los que he recorrido el sendero de la vida, y a los no conocidos espero que la información plasmada en este libro les sirva como guía para futuras ascensiones.

Siempre que inicio una capacitación doy a entender un concepto muy sencillo: profesional no es necesariamente aquel que tiene riquezas materiales, profesional es aquel individuo que simplemente hace las cosas bien. La alta montaña es un terreno que no permite errores, de modo que si deseamos acceder a este magnífico mundo aprendamos desde este momento a jugar bien.

Finalmente, deseo agradecer a la empresa francesa PETZL por el uso de algunas de sus imágenes en la muestra de habilidades. Excelente compañía que brinda respuesta a las necesidades de miles de montañeros y escaladores alrededor del mundo. Recomiendo todos sus equipos tanto para actividades recreativas como profesionales.



## RESUMEN DEL MANUAL

### *Manual summary*

El Manual de Técnicas de Alta Montaña es una recopilación de habilidades y destrezas encaminadas para el correcto desenvolvimiento en alta montaña. El objetivo es proporcionar los conocimientos básicos que debe tener un montañista para moverse con seguridad en un terreno glaciar. Se desarrolla una temática bastante amplia como es: principales nudos utilizados, anclajes, equipo personal y de rescate, generalidades de supervivencia y asistencia, entre otras. Este texto no pretende reemplazar un curso presencial bajo la asistencia de un instructor certificado. Pero efectivamente puede ser de gran ayuda como complemento formativo en muchos aspectos teóricos que terminan siendo llevados a la práctica. Para tal fin, se adicionan imágenes y dibujos que detallan de forma clara los criterios prácticos. Finalmente, se presentan algunos libros que pueden servir como referencias bibliográficas para ampliar los conocimientos de quien así lo desee.

*The High Mountain Techniques Manual is a compilation of abilities and skills aimed at the correct development in high mountains. The objective is to provide the basic knowledge that a mountaineer must have to move safely on glacial terrain. A fairly broad theme is developed, such as: main knots used, anchors, personal and rescue equipment, general survival and assistance, among others. This text is not intended to replace a classroom course under the assistance of a certified instructor. But it can indeed be of great help as a training complement in many theoretical aspects that end up being put into practice. For this purpose, images and drawings are added that clearly detail the practical criteria. Finally, some books are presented that can serve as bibliographic references to broaden the knowledge of those who so wish.*



# PRÓLOGO

foreword

*“Para aquellos que llegan hasta el fin y para aquellos que ayudan a traerlos de vuelta” (Stark, 2002).*

La alta montaña es un universo infinito de sensaciones donde convergen los grandes espacios, los bruscos cambios meteorológicos, los contrastes de luz, la inexorable sensación de libertad y sobre todo la irrefutable verdad que los seres humanos somos solamente una pequeña parte del entramado de la vida en el planeta tierra. Visitar la alta montaña implica complementarse con los elementos, abrir nuestros sentidos, aceptar nuestra naturaleza de mortales y prepararse para las eventualidades. Por tal razón, los invito a sumergirse en el conocimiento plasmado en este libro, donde adquirirán las herramientas necesarias para sobrevivir y disfrutar con seguridad de la majestuosidad de las montañas, mediante la aplicación de técnicas y destrezas que los capacitarán para resolver los inconvenientes que en dicho terreno se presentan.

**Yudith Lucía Márquez Reyes**





# INTRODUCCIÓN

## *Introduction*

El término alta montaña, específicamente, se refiere a una altitud determinada que puede llegar a variar según el lugar donde se ubique dicho concepto, Para un habitante de las tierras altas en los Himalayas, una altura de 3.000 metros sobre el nivel del mar puede parecerle baja montaña, mientras que, para un asiduo escalador de los Alpes, esa misma altitud la clasificaría como alta montaña. Muchos autores lo dividen en baja, media y alta montaña, generalmente, esta última da a entender una altitud base como punto de partida en la que las condiciones de vida se hacen cada vez más difíciles, bien sea por factores meteorológicos o cambios fisiológicos que se presentan en los seres humanos al ganar altitud. En el caso de este libro, el título parece dar a entender que solo está enfocado a altitudes extremas, pero, la verdad es que muchas de las técnicas que aquí se exponen le servirán a todo aquel que se encuentre sobre cualquier superficie nevada o glaciar, sin importar si esta se encuentra a 0 metros, 3.000, 5.000 o inclusive 8.000 metros. Un ejemplo de ello son las técnicas de rescate en grietas, la persona podrá aplicar este conocimiento sin importar si se encuentra en un ocho mil o en la Antártida, ya que en ambos lugares el hielo se fractura y por ende se generan grietas que fácilmente pueden tragarse a un individuo. Cabe aclarar que no se pretende exponer todas las técnicas para sobrevivir en los ambientes de montaña, en tan corto espacio, simplemente, se ha tomado lo más significativo, fácil de aplicar y sobre todo rápido. Si alguien desea ampliar esta información deberá remitirse a libros mucho más técnicos y especializados o inclusive con un instructor certificado. De modo que lo expuesto aquí es lo mínimo indispensable que un individuo debe saber para aplicar en la alta montaña.

En muchas ocasiones escalando montañas he visto individuos caminando en terreno glaciar sin el uso de cuerda (cordada), peor aún, me he topado con grupos de hasta 8 personas que se unen con una cuerda a una distancia de 1 metro, además de situaciones extrañas y hasta cómicas observadas con respecto a la imprudencia y falta de conocimiento en cuanto a las técnicas de supervivencia sobre terrenos helados, por ejemplo, gente que fabrica los Crampones (puntas de acero que se acoplan a la bota) con latas de conservas, cuerdas para escalar que difícilmente soportarían el peso de una persona, Piolet fabricados con el palo de una escoba, supuestos guías sin experiencia llevando clientes, en fin, sería interminable nombrar cada anécdota vivida.

Por tal motivo, cada vez que me topo con una situación en la que observo que la falta de conocimiento compromete la integridad de un individuo en la montaña, de alguna manera trato de acercarme, entablar amistad y hacer caer en cuenta del error que comete la persona, de tal forma que si soy bien recibido le enseño como hacerlo bien, y lo digo así, porque algunas personas no aceptan sugerencias, ni mucho menos explicaciones en la alta montaña, tal vez debido al cansancio físico, al edema cerebral producto de la altitud o simplemente al ego tan grande que tienen que no los deja aprender. Alguien una vez me decía que no se metía con estos individuos, pero por humanidad si a una de estas personas que no saben la técnica le sucede un accidente los que estamos alrededor terminaríamos rescatándolos, una labor bastante agotadora en alta montaña. A veces en la montaña se forman cuellos de botella, estrechamientos de la ruta por los que pasa un montañista a la vez, si una persona que no conoce la técnica o que simplemente es un irresponsable cometiendo errores, los que están por debajo terminarán pagando las consecuencias, como le sucedió a una escaladora colombiana experimentada que se encontraba ascendiendo una pendiente de 60 grados de inclinación con un novato, el muchacho no sé por qué motivo se encontraba de primero en la cordada, ya que lo razonable es que el de más experiencia debe ir de pri-

mero cuando se asciende, la historia es que el joven cometió un error y rodó pendiente abajo, el resultado, le enterró la punta de los crampones en la cara de la mujer. Esta historia no significa que alguien que no tenga experiencia no pueda practicar el deporte, todo lo contrario, puede hacerlo, pero debe asumir la posición que le corresponde dentro de la cordada, de acuerdo con su capacidad y experiencia. Por tal motivo es imprescindible el aprendizaje de un cierto número de técnicas para caminar, escalar o simplemente divertirse sobre una superficie glaciar. La precaución para tener en cuenta son principalmente las grietas que en el glaciar se esconden, sobre todo cuando ha caído nieve producto de una tormenta. Estas fracturas en los glaciares pueden llegar a ser tan profundas que, en el hielo patagónico sur, que cubre una parte del territorio argentino y chileno, se han medido grietas de 110 metros de profundidad, con escasos 2 metros de ancho y muchos metros de largo.

De modo que este libro es una guía como punto de partida para todos aquellos que desean explorar la belleza de los territorios helados, he anexado las principales técnicas de trabajo sobre dicho terreno, que finalmente le darán seguridad y confiabilidad para los interesados, pero quiero dejar muy claro nuevamente que este conocimiento debe ser evaluado y supervisado por un profesional en el terreno, más si se trata de una persona sin experiencia.

Asimismo, quiero aclarar que el montañismo, también llamado andinismo, o alpinismo según el área en la que se ubique es una actividad en la que la experiencia se logra escalando, saliendo, aprendiendo de los que llevan más tiempo, leyendo, tomando cursos, en general es un proceso lento y que demanda tiempo; no basta con leer un libro de montaña, o ir a un nevado por primera vez o tomar un curso de 2 días para asumir tan rápidamente el título de rescatista, guía o instructor de escalada, como generalmente lo hacen muchas personas en nuestro país.

Un ejemplo de lo indispensable que es la formación de un guía lo vemos a nivel internacional, existe un organismo llamado la UIAGM (Unión internacional de asociaciones de guías de montaña) este organismo con sede en Suiza dicta los requerimientos internacionales para que los países formen guías de alta montaña; por lo general, el interesado debe pasar por una selección estricta y muy fuerte para adquirir el título de aspirante, el cual llevará durante sus 3 años de estudio; finalmente, obtendrá el título si demuestra el dominio total de las técnicas de montaña, responsabilidad y madurez para cuidar de vidas humanas. Los rescatistas son otro ejemplo, en mi experiencia como montañero me he topado fuera de Colombia con varios grupos de rescate en montaña y he podido comprobar personalmente la dureza de las pruebas de selección. Como mínimo un rescatista de alta montaña debe cumplir con 4 requisitos básicos: adaptabilidad a las diferencias de altitud, conocimiento cabal de las técnicas de escalada en hielo y roca, excelente condición física y voluntad de servicio. Cursos que generalmente duran un mínimo de 1 año, con cursos de actualización cada año.

Otro ejemplo de una adecuada preparación se observa en los integrantes de una expedición, los cuales se seleccionan de acuerdo con su hoja de vida o currículum de montaña; entre más salidas a diversas montañas, por variados terrenos, más experiencia se posee. Personalmente me gusta el montañismo, me fascina escalar en hielo, y he tenido la oportunidad de estar en paredes de 90 grados de inclinación a 6 mil metros, y eso no significa que ya sé todo; por el contrario, cada vez que voy a una nueva montaña, cada vez que encaro un nuevo desafío y lo concluyo, aumento mi conocimiento, mi capacidad para hacer rutas difíciles y sobre todo mi autoconfianza, trato de alguna manera de buscar mi límite y tratar de superarlo.

Finalmente, algo muy importante, el montañismo es un deporte que me ha dado muchas satisfacciones, en cuanto a lugares visitados, momentos vividos, personas y recuerdos, pero en todos estos años

he aprendido algo muy valioso y es el aprecio por la vida humana; mi deporte no es particularmente 100% seguro, ocurren accidentes, inclusive he vivenciado muchos en montaña, tanto de amigos como conocidos, he perdido unos pocos, y he trabajado arduamente por ayudar en el rescate de heridos; inclusive, he renunciado a la cumbre de varias montañas por ayudar a un amigo o a un desconocido, eso de alguna manera me ha llenado de satisfacción como persona, por eso, siempre lo digo y lo diré, ninguna cumbre del mundo vale la vida de un ser humano, cuando por algún motivo se presente una situación crítica en la montaña, sin importar si es su compañero de carpa, su hermano, su padre o simplemente un desconocido, por favor ayúdenlo, nunca se nieguen a esto, hoy puede ser esa persona, mañana puede ser usted.



## CAPÍTULO I

# CONTROL DE CALIDAD

Quality control

### Resumen

En el ámbito internacional existen organizaciones creadas con el fin de establecer criterios de seguridad en el desarrollo de productos, oferta de servicios o estructuración de procesos académicos. Para el caso puntual de este manual se destaca la Unión Internacional de Asociaciones del Alpinismo como ente rector de los deportes de montaña. Su historia y contribución la posicionan como organismo regulador de todas las actividades que se desarrollan en torno al montañismo y la escalada en roca. A continuación, se explica su estructura administrativa y campo de acción de sus actividades.

**Palabras clave:** controles, confiabilidad, seguridad, estándar.

### Abstract

In the international sphere there are organizations created in order to establish security criteria in the development of products, offer of services or structuring of academic processes. For the specific case of this manual, the International Union of Mountaineering Associations stands out as the governing body for mountain sports. Its history and contribution position it as a regulatory body for all activities that take place around mountaineering and rock climbing. Next, its administrative structure and field of action of its activities are explained.

**Keywords:** controls, reliability, security, standard.

Todas las actividades que involucran el uso de elementos para seguridad vertical, como rescate, escalada en roca, escalada en hielo, limpieza y reparación de fachadas, montañismo, competencias, o la producción de equipos para los mismos, están regulados en el mundo entero por controles de calidad que permiten una total confiabilidad y seguridad para sus practicantes o trabajadores. Es decir, algunos países tienen sus propias políticas concernientes al control de calidad de los equipos o simplemente adoptan estándares de países vecinos. Es más, algunos grupos de rescate como, por ejemplo, los cuerpos de bomberos acogen sus propios protocolos de fabricación, compra y uso de equipos. La industria es tan extensa, las marcas y fabricantes son tantos, que sería un riesgo no controlar una competencia que día a día innova, mejora y saca al mercado nuevas actividades o equipos, que finalmente le darán seguridad a quienes los utilizan, sin importar si es con fines deportivos o industriales. No pretendo exponer cada organismo certificador o estándar de calidad, pero sí enfatizar que en el área netamente deportiva que compete a este libro la entidad destacada reguladora en la fabricación de equipos de montaña en el mundo es la UIAA.

Conozcamos un poco de esta:

### **1.1 ¿Qué es la uiiaa?**

La Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo es la organización mundial que reúne a todas las agrupaciones internacionales relacionadas con la práctica de deportes de montaña y actividades afines.

### **1.2 ¿Qué hace?**

Reúne a los expertos de todo el mundo en comisiones que estudian y ayudan a resolver los problemas que los montañistas encuentran cuando escalan. Los representantes de todas las asociaciones del



mundo se reúnen cada año para discutir lo más importante del montañismo internacional y actividades afines.

### **1.3 ¿Cómo se financia?**

Por suscripción de los miembros de sus asociaciones. Aparte de un pequeño secretariado en la oficina central en Suiza. Todo el trabajo hecho por la UIAA se hace por trabajo voluntario. Cada asociación contribuye en los costos generales y en los de sus miembros que trabajan en las comisiones.

### **1.4 ¿Cómo se hace el trabajo?**

La mayoría del trabajo se hace por comisiones que se forman y mantienen de acuerdo con las necesidades de los miembros de las asociaciones. Estas son:

*Comisión de expediciones:* se concentra en los problemas y oportunidades de las expediciones de montañismo en las áreas de montañas elevadas. Particularmente ayuda a resolver problemas de acceso, costos excesivos y burocracia.

*Comisión de montañismo:* establece los estándares de entrenamiento para los jefes e instructores de montañismo voluntario y también de los estándares para las guías impresas con descripciones de rutas.

*Comisión médica:* la conforma una amplia variedad de doctores que se especializan o están interesados en los problemas de la medicina de montaña.

*Comisión de seguridad:* ha establecido estándares para el equipo de montañismo y escalada que han sido bien aceptados en todo el mundo. Su trabajo es constante porque el equipo evoluciona o se hace del uso común.

*Comisión de competencia de escalada:* en su papel de promover y desarrollar la escalada de competencia ha promulgado las reglas para las competencias de escalada en paredes artificiales, diseñando cursos

para armadores y jueces, además de realizar las competencias copa y el campeonato mundial.

*Comisión de protección de la montaña:* tiene un importante papel en la continua lucha para proteger y conservar el medio de la montaña.

*Comisión de información y documentación:* facilita la coordinación e información sobre las montañas, expediciones y mapas, entre varias librerías y colecciones especializadas en todo el mundo.

Por tal motivo, es muy importante que los practicantes de cualquier actividad que involucre el uso de elementos para seguridad vertical tengan presente la importancia de adquirirlos en tiendas especializadas, con marcas que sean reguladas por estándares de calidad. Sobre todo, cuando se adquieren equipos de los cuales el individuo estará suspendido. No es lo mismo la compra de una chaqueta impermeable tipo rompe vientos de última tecnología que la adquisición de una cuerda o un mosquetón. Si la chaqueta falla, en definitiva, lo único que ocurrirá es que nos mojemos, pero si la cuerda falla perdemos la vida. Una vez tuve la oportunidad de escuchar el comentario de un instructor de rescate que decía que él no compraba mosquetones en los almacenes de montaña porque le parecían muy costosos, él mismo los fabricaba. El tipo comentaba, a manera de anécdota, que una vez practicando Rapel, el mosquetón que utilizó para el descenso se empezó a doblar hasta el punto de quedar bloqueado a unos 3 metros del suelo, en definitiva, le toco que cortar la cuerda para poder bajar, por fortuna tenía cuchillo y no estaba tan alto. Cito esta historia para concientizar a la gente en un aspecto fundamental. Hay equipos que fácilmente pueden llegar a fabricarse en casa, como ropa, carpas o hasta zapatos para escalada en roca, de hecho, existen muy buenos fabricantes que pertenecen a pequeñas empresas, las cuales tratan de posicionarse en el mercado y de alguna manera competir con los poderosos de este. Pero lo que no podemos negar, es que la producción de equipos donde el individuo necesita para colgar su integridad fí-

sica es de absoluta producción de esas grandes compañías, las cuales cuentan con la tecnología necesaria y el dinero para someter a prueba los mismos. De modo que en lo personal recomiendo adquirir la cuerda, los mosquetones, los arneses, las cintas, los equipos de descenso y los de ascensión solo en tiendas especializadas que vendan productos diseñados por empresas bien establecidas en el mundo, con sus respectivos controles de calidad. Ahora bien, si queremos adquirir una mochila o una prenda de vestir podemos considerar dicha compra en los pequeños fabricantes, que incluso a veces llegan a ser una mejor opción que los grandes productores, ya que de alguna manera pueden llegar a personalizar un poco más lo elegido. Si es la primera vez que compra un producto para trabajo vertical, rescate, escalada o montañismo busque asesoría, consulte, pregunte a personas que lo hayan usado, no se quede con la sola opinión del vendedor. Es frecuente encontrarse en los almacenes de montaña con personas que son excelentes vendedores, tratan de meterle el producto al cliente como sea posible, pero desafortunadamente no tienen idea de lo que ofrecen, ya que solo conocen la teoría del equipo, los aspectos del catálogo, seguramente el dueño u otro amigo les explico el funcionamiento de estos. Nunca lo han probado en un ambiente real. Marcando una gran diferencia.

En las siguientes fotografías (Figuras 1) se puede apreciar un ejemplo de los controles de calidad a los que someten los equipos estas grandes compañías. Muchas de estas pruebas llevan al límite la capacidad de estos, inclusive llega a variar las condiciones en las que son sometidos como, por ejemplo, la temperatura o la humedad. Los ensayos se dividen en pruebas de campo y de laboratorio.

Figuras 1. Ejemplo de los controles de calidad a los que someten los equipos.

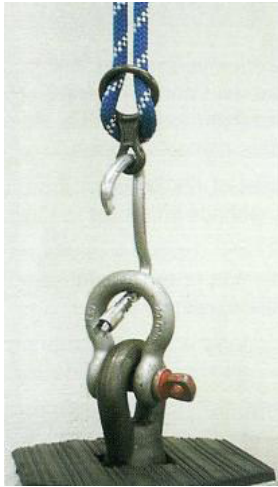


Imagen A



Imagen B

Fuente: (PETZL, 2022)

### Recuerde

- Todos los equipos de suspensión como cuerdas, cintas, mosquetones, arneses y material técnico son sometidos a pruebas de desgaste y rotura.
- Las compañías gastan cuantiosas sumas para sacar elementos de altísima resistencia y bajo peso.
- Las pruebas se efectúan tanto en laboratorios como en campo abierto.
- Por seguridad se deben respetar los límites de trabajo de los equipos. Generalmente estas especificaciones están en los catálogos que los grandes fabricantes anexas por la compra de sus productos.
- Utilice el equipo indicado dependiendo de la actividad que realice.

- No modifique los equipos.
- Deseche equipos defectuosos.
- Algunos equipos deben ser de uso personal como el caso del mosquetón de seguridad que empleo en mi arnés y el respectivo Ocho para descender.
- Cuídelos, no los maltrate, guárdelos adecuadamente cuando no los use.



## CAPÍTULO II

# NUDOS

knots

### Resumen

Los nudos son indispensables para la práctica de los deportes de montaña. Más aún cuando se trata de la incorporación y manipulación de cuerdas. Por tal razón, se hace necesario aprender a construirlos para reforzar toda la cadena de seguridad que permite anclar a los escaladores y montañistas. Pues bien, no se trata de atiborrar al aprendiz de una infinidad de estos. Lo realmente importante es el correcto entendimiento de unos pocos, para que, de esta forma, se pueda solventar las circunstancias de ascenso y descenso a las que se enfrenta un individuo o una cordada. A continuación, expondré los más prioritarios.

**Palabras clave:** unión, anclaje, amarre, tensión, decoración.

### Summary

Knots are essential for practicing mountain sports. Even more so when it comes to the incorporation and manipulation of strings. For this reason, it is necessary to learn how to build them to reinforce the entire safety chain that allows climbers and mountaineers to anchor. Well, it is not about stuffing the apprentice with an infinity of these. What is really important is the correct understanding of a few, so that in this way the circumstances of ascent and descent faced by an individual or a group can be solved. Next, I will expose the highest priority.

**Keywords:** union, anchorage, mooring, tension, decoration.

El apasionante mundo de los nudos, como se titulaba un libro especializado en el tema es, sin lugar a duda, la base de todas las actividades que impliquen la manipulación de cuerdas, más si de esta, cuelga la vida de una persona. Son muchos los libros que explican los cientos de nudos que se pueden aplicar en diversas situaciones e inclusive para diferentes actividades como, por ejemplo, la escalada en roca, el rescate, la navegación, el montaje de campamentos y otras. Generalmente las personas ajenas al montañismo piensan que los escaladores sabemos cientos de nudos, pero la realidad es muy diferente, ya que un escalador no utiliza más de 10 nudos para desenvolverse en su medio, y lo que es aún más curioso, es que los nombres de estos nudos cambian de un país a otro. Personalmente tuve la oportunidad de investigar alrededor de 250 nudos que se utilizan en diversas actividades y la realidad es que muchos de ellos son muy similares, por ejemplo, si en alguno se cruzaba la cuerda por el lado derecho en otro se cruzaba por el lado izquierdo y como resultado le asignan nombres diferentes. Así mismo pude percatarme que muchos de estos nudos no eran funcionales, requerían mucho tiempo para su elaboración, por el contrario, otros se han establecido a nivel mundial como primordiales dentro del montañismo. De modo que, recomiendo que el montañista aprenda los nudos que son la base para la práctica de la escalada en roca, en hielo y en rescate vertical, que sumados no pasan de 10; no necesitará recordar el nombre de docenas como sucede en algunas escuelas, donde en 30 minutos le enseñan al estudiante 30 nudos, pero al cabo de unas cuantas horas de finalizada la clase ya no recuerda ninguno. Una manera práctica de aprenderlos es dividirlos por categorías las cuales son las siguientes:

## **2.1 Nudos de unión**

Como su nombre lo indica sirven para unir dos cuerdas, que pueden ser del mismo o diferente calibre.



## **2.2 Nudos de anclaje**

Se unen al objeto a soportar mediante mosquetones o anillos de seguridad.

## **2.3 Nudos de amarre**

Se aplican directamente al objeto o a la carga. Un mismo nudo puede llegar a comportarse como nudo de anclaje o de amarre si se elabora de una forma determinada.

## **2.4 Nudos de tensión**

Más que un nudo como tal es un sistema de seguridad que sirve para tensionar una cuerda como en el caso de las tirolesas o tirolinas, cuerdas colocadas horizontal o diagonalmente para el paso de una carga o de un individuo.

## **2.5 Nudos de decoración**

Sirven para rematar cabos sueltos o para organizar cuerdas. Muy utilizados en la cubierta de los veleros.

Así pues, los siguientes nudos son la base para la manipulación de cuerdas. A medida que avancemos explicaremos su utilidad, su clasificación y las precauciones a considerar.

## **2.6 Nudo ocho**

Es uno de los nudos más utilizados en las actividades deportivas que involucran el uso de cuerdas. Clasificado como nudo de anclaje, permite la unión de una cuerda al arnés pélvico, colocando entre los dos un mosquetón de seguridad. Puede utilizarse para diversas funciones de anclaje ya que su constitución y facilidad de elaboración permite soportar grandes cargas garantizando seguridad para quien lo aplica. Generalmente cuando se practica escalada en roca o en muro artificial mediante el sistema TOP-ROPE (anclaje en la parte superior del

cual cuelga una cuerda – pasando esta por un mosquetón de seguridad – las dos puntas de la cuerda llegan al suelo) se colocará este nudo al mosquetón de seguridad que se tiene en la parte frontal del arnés.

Cuando se camina sobre un glaciar encordado cada miembro debe colocar este nudo en el mosquetón de seguridad del arnés. Observe las siguientes fotografías (Figuras 2).

*Figuras 2.* Nudo Ocho Sencillo para utilizar con el sistema TOP-ROPE.



Imagen A



Imagen B



Imagen C

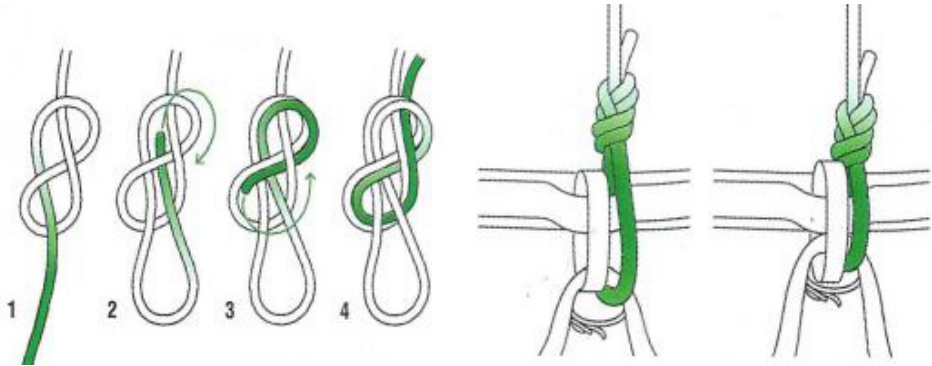


Imagen D

Fuente: elaboración propia.

Caso contrario sucede cuando se puntea la ruta (ir de primero) colocando seguros intermedios, ya que el nudo ocho se debe aplicar directamente al arnés para una mayor estabilidad y seguridad (Figura 2.1). Sin importar si se escala en roca o en hielo.

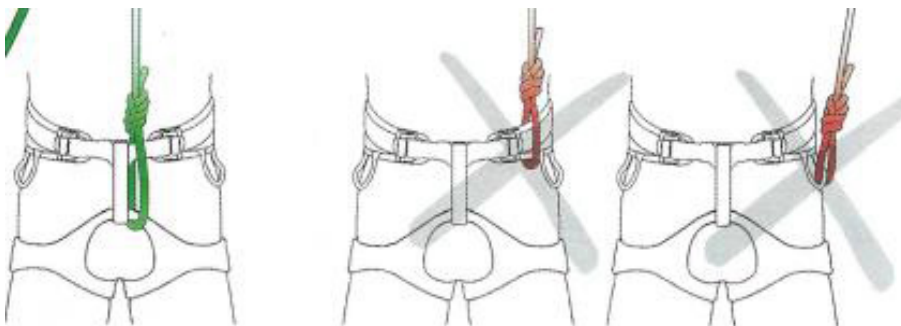
Figura 2.1. Nudo Ocho Aplicado directamente al arnés.



Fuente: elaboración propia.

Recuerde que la cuerda debe ir en el lugar correcto del arnés de seguridad. Existen algunas variaciones dependiendo del fabricante, pero por lo general la gran mayoría de arneses cuentan con un anillo central al que debe anclarse la cuerda. Para mayor seguridad observa las especificaciones que vienen anexas al arnés cuando adquiera uno nuevo. O en tal caso asesórese de un profesional. Observe la (Figura 2.2)

Figura 2.2. El nudo siempre se ejecuta en el punto central del arnés – parte frontal.



Fuente: elaboración propia.

Este nudo también puede ejecutarse alrededor de estructuras o árboles a modo de amarre (Figura 2.3).

Figuras 2.3. Nudo Ocho Aplicado comportándose como nudo de amarre.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

Existe una pequeña variación del nudo ocho utilizado en rescate vertical urbano. Este da como resultado un nudo con dos “orejas” el cual sirve para anclar dos puntos por separado. Se conoce como ocho doble (Figura 2.4).

Figuras 2.4. Nudo Ocho Doble.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

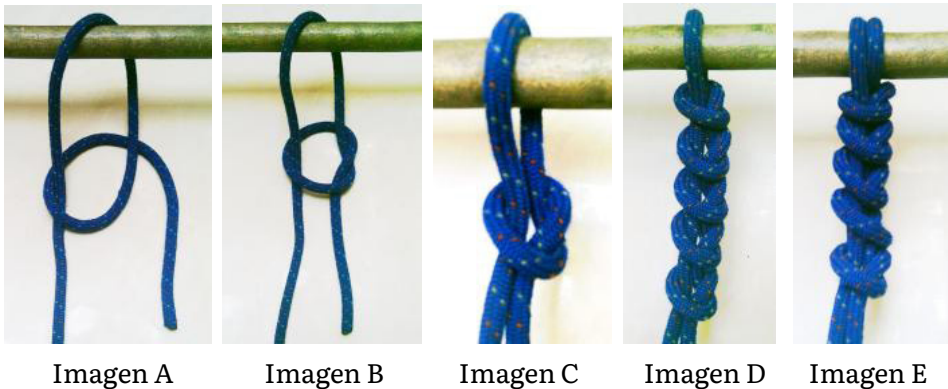
Imagen D

Fuente: elaboración propia.

## 2.7 Nudo cadena aplicado

Encaja dentro la categoría de nudos de amarre, ya que se aplica alrededor de estructuras, árboles o ramas. Simplemente se elabora el primer nudo y se repite esta secuencia por seguridad un mínimo de 5 veces. Puede servir para elaborar triángulos de fuerza que hagan las veces de anclaje principal. Nótese que en las dos últimas fotografías del lado derecho existe una pequeña variación. Esta simplemente consiste en pasar la cuerda dos veces alrededor de la estructura antes de empezar el trenzado o elaboración (Figuras 2.5).

Figuras 2.5. Nudo Cadena Aplicada.



Fuente: elaboración propia.

## 2.8 Nudo ballestrinque

Es el nudo más utilizado por los escaladores de roca y hielo en todo el mundo. Muy fácil de hacer y desatar, inclusive es posible con un poco de práctica realizarlo con una mano. Generalmente se emplea como nudo de anclaje en los mosquetones. La persona que escala simplemente lo aplica en la cuerda que lo asegura, colocando el nudo en un mosquetón para recargar su peso y poder descansar. También puede aplicarse como nudo de amarre sobre una estructura (Figuras 2.6).

Figuras 2.6. Nudo Ballestrinque.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Imagen D

Imagen E

Fuente: elaboración propia.

## 2.9 Nudo ballestrinque aplicado

En este caso el nudo está directamente aplicado a la estructura, se remata con el nudo cadena anteriormente citada, la secuencia se repite un mínimo de 5 veces (Figura 2.7).

Figuras 2.7. Nudo Ballestrinque Aplicado.



Imagen A

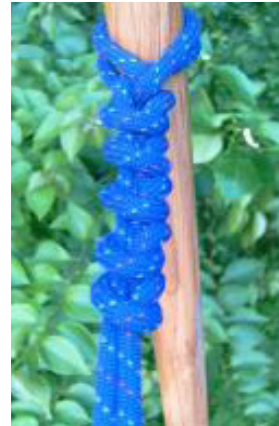


Imagen B

Fuente: elaboración propia.

## 2.10 Nudo pescador

Clasificado como nudo de unión, ya que su objetivo es unir dos cuerdas, que pueden ser del mismo o diferente calibre. Su nombre varía dependiendo del país. Utilizado en la escalada en roca y hielo cuando se efectúa el descenso de grandes paredes con dos cuerdas, las cuales estarían unidas mediante este nudo (Figuras 2.8).

Figuras 2.8. Inicio del nudo pescador.



Figura 2.8.1. Primer tramo asegurado.



Figura 2.8.2. Segundo tramo asegurado.



Figura 2.8.3. Tensionar ambas cuerdas.



Fuente: elaboración propia.

La precaución para este nudo es dejar unos 15 cm de cuerda sobrante en ambos cabos. Puede reforzarse con un nudo cadena en ambos lados del punto central.

## 2.11 Nudo prusick

Existen muchas versiones de este nudo, inclusive algunas de ellas utilizan mosquetones para su elaboración. En la actualidad ha sido desplazado por los ASCENDEDORES que la industria ofrece como es el caso del famoso JUMMAR o puño de ascensión. Es muy frecuente encontrarse con escaladores que utilizan los últimos inventos para remontar cuerdas rápidamente. Pero qué sería de estos si se encontraran en una situación donde solo disponen de dos cordinos y no saben cómo aplicar un sencillo nudo Prusick. Por tal motivo recomiendo que antes de utilizar sistemas mecánicos de ascensión se aprenda la elaboración del Prusick. Puede salvar la vida de una persona. En las siguientes figuras observamos una derivación del Prusick original llamado nudo Machard (Figuras 2.9).



Figuras 2.9. Nudo Machard de un Seno.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

El cordino que se utiliza para elaborar el prusick siempre debe ser de menor calibre que la cuerda donde se aplica.

Figuras 2.10. Nudo Prusick original.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Imagen D

Fuente: elaboración propia.

En los dos estilos se debe considerar dos cosas: El número de vueltas alrededor de la cuerda está determinado por el calibre tanto del cordino como de la cuerda que cuelga. Entre más se acerque el calibre del cordino para elaborar el Prusick con respecto a la cuerda que cuelga, más vueltas le debemos dar. Siempre se debe probar el Prusick en tie-

rra, simplemente se somete a tensión. Si el Prusick resbala se le dará otra vuelta. En el caso de la fotografía la cuerda vertical es de 11 milímetros, el cordino horizontal tiene 7mm. Para adquirir un cordino para Prusick debe comprarlo siempre de buena calidad, en tiendas especializadas de equipo para montaña, nunca utilizar cordino para amarrar cajas ni mucho menos comprarlo en ferreterías. Los mejores se fabrican en materiales como la poliamida /para-aramida, pero también los hay en kevlar y dyneema.

En los siguientes dibujos se aprecia la técnica para ascender una cuerda mediante la utilización de nudos Prusick (Figuras 2.11):

Figuras 2.11. Técnica para ascender una cuerda mediante la utilización de nudos.

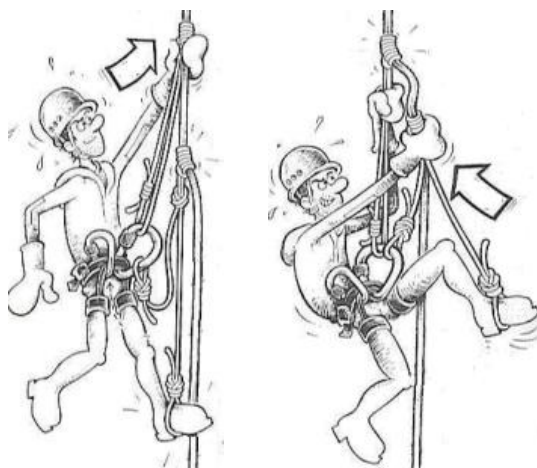


Imagen A

Imagen B

Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Recuerde que la fuerza para ascender se realiza con el pie no con las manos. Debe tratar de pararse en el cordino inferior lo que le permitirá ganar altura y así poder correr el cordino superior. Por ningún motivo intente subir utilizando la fuerza de sus manos. Suba un par de metros y descanse soltando la cuerda, relajándose.

## 2.12 Nudo cola de vaca

Este nudo tan sencillo sirve tanto como nudo de anclaje rápido, así como nudo de remate para cerrar los cordinos del Prusick (Figuras 2.12). Por seguridad es aconsejable dejar un mínimo de 5 cm. libres. El nudo ocho también puede rematar los cordinos para el Prusick.

Figuras 2.12. Cola de vaca.



Imagen A

Imagen B

Fuente: elaboración propia.

## 2.13 Nudo trinquete

Pertenece a la categoría de nudos de decoración, se utiliza para rematar cuerdas o cabos que cuelgan en la cubierta de algunos barcos (Figura 2.13). Realmente en este libro no haremos énfasis en este tipo de nudos, no se aplican a la escalada en roca o hielo. De todas maneras, no significa que no debemos procurar mantener las cuerdas organizadas.

Figura 2.13. Trinquete.



Fuente: elaboración propia.

## 2.14. Nudo dinámico

Existen varias posibilidades en las cuales puede aplicarse este nudo. Cuando necesitemos asegurar (recoger cuerda) al segundo de la cordada que asciende por debajo de nosotros recogiendo el material que colocamos en la roca, o en el hielo como puntos de seguridad intermedios. En este caso elaboramos el nudo sobre un mosquetón que cuelga de un anclaje (Figuras 2.14). El nudo es muy seguro cuando es sometido al peso de un individuo, ya que se estrangula sobre el mosquetón impidiendo que la cuerda resbale y que el escalador caiga. Es necesario el uso de las dos manos para recoger cuerda mediante este nudo. También existe la posibilidad de bajar una carga controlada mediante el mismo. Algunas personas llegan a utilizarlo para dar cuerda (asegurar) al primero de cordada, lo cual sería factible, pero por comodidad y seguridad es más fácil utilizar alguno de los mecanismos para dar cuerda que la industria ofrece, como por ejemplo La Placa, EL Grigri, El Reverso etc.

Figuras 2.14. Nudo Dinámico.

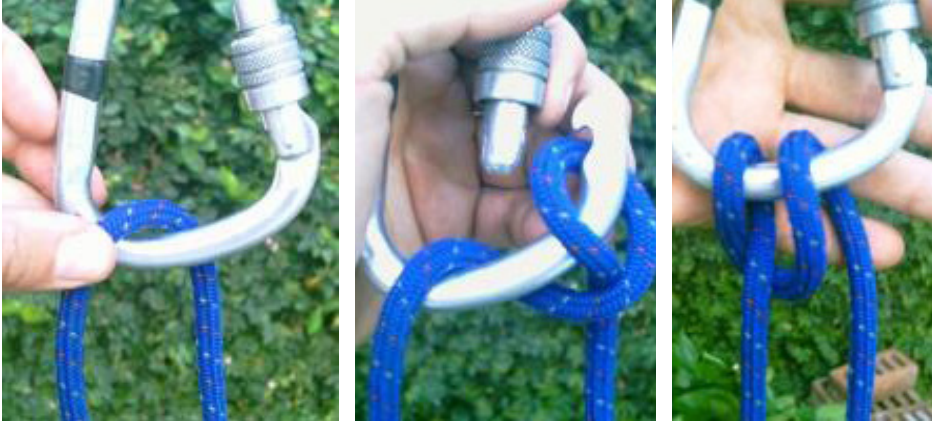


Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

## 2.15 Nudo dinámico para rapel

El nudo dinámico puede aplicarse sobre un mosquetón de seguridad para practicar Rapel (descenso controlado por cuerda). De hecho, en los inicios del montañismo y la escalada en roca se utilizaba este nudo como forma para descender por una cuerda (Figuras 2.15). Las fuerzas militares en algunos países lo siguen utilizando. En la actualidad se consiguen mecanismos patentados que permiten el descenso controlado, que van desde el clásico “Ocho deportivo” hasta sistemas semiautomáticos que con solo apretar una palanca la cuerda rueda. Para aquellos principiantes que practican Rapel por primera vez hay que extremar las precauciones; lo ideal con línea de vida y considerar sujetar con firmeza la cuerda ya que el sistema como su nombre lo dice es muy dinámico, la cuerda avanza con rapidez. Puede llegar a realizarse con doble cuerda.

Figuras 2.15. Dinámico para Rapel – Elaboración.



Imagen A

Imagen B

Imagen C



Imagen D

Imagen E

Imagen D

Fuente: elaboración propia.

Nótese en la fotografía inferior derecha como se puede frenar un individuo que practica el descenso por cuerda. Básicamente se envuelve la cuerda desde la parte distal del muslo hacia la parte proximal de la cadera. Este mismo principio de freno se puede aplicar cuando se desciende con el Ocho – sistema de freno (lo veremos más adelante).

## 2.16 Nudo de tensión

Más que un nudo como tal es un sistema para tensionar una cuerda que se desea anclar entre dos puntos. Puede estar horizontal o lige-

ramente inclinada. Algunos autores las llaman Tiroleras o Tirolinas, sirven para el paso de una carga o de un individuo entre dos puntos que se encuentran a una determinada altura con respecto al suelo. Un ejemplo de estas es cuando se desea atravesar un río que no tiene puente, cuando se quiere llevar carga de una estructura a otra o cuando se pasa una grieta sobre el glaciar. Este sistema nos permite fácilmente tensionar la cuerda y mantener dicha tensión. Lo característico del mismo es que una vez terminado el trabajo el sistema se desarma fácil y rápidamente, ya que al no aplicar nudos sobre el mismo no tendremos problema para su desarme; contrario a lo que sucede cuando empleamos nudos sobre una cuerda que ha sufrido una tensión. Deshacer los nudos que se aplicaron es bastante difícil. En la siguiente secuencia se aprecia la elaboración:

Paso 1: lo primero que hacemos es anclar un extremo de la cuerda sobre uno de los puntos. Puede ser una estructura, el tronco de un árbol o simplemente una piedra. El método de anclaje puede ser rodeando el objeto dos veces y efectuando el Nudo Cadena Aplicado para cerrar las cuerdas o simplemente mediante el Nudo Ballestrinque Aplicado reforzado. Se seleccionará cualquiera de estos dos ya que al someterse a tensión la cuerda y aflojar dicha tensión finalizando el trabajo puede deshacerse fácilmente el sistema. Recuerde que debe colocarse alguna superficie que proteja la cuerda del roce sobre el punto de anclaje. En este primer punto de anclaje la cuerda va directamente anclada al objeto, mientras que para unir el otro extremo de esta debe realizarse un anclaje independiente con un cordino de gran capacidad de carga. Por ejemplo, si se desea pasar un río mediante este sistema se anclará una punta directamente sobre el tronco de un árbol, mientras la otra punta se la lleva la persona que cruza por primera vez el río, caminando por las piedras o nadando (la cuerda estará atada en la cintura por seguridad). Cuando llega a la otra orilla hace un anclaje con un cordino en el tronco de otro árbol, y aplicará el sistema de tensión. Ese segundo anclaje debe realizarlo con un cordino que

soporte bastante peso, empleando el mismo sistema de Nudo Cadena Aplicado o Nudo Ballestrinque Aplicado. El sistema de tensión de las fotografías tiene la propiedad de que una persona fácilmente puede llegar a ejecutarlo, alcanzando la cuerda niveles de tensión muy altos, imposibles de lograr con otras formas. Una vez anclado el cordino se rematará en la punta de este con el Nudo Ocho que puede ser sencillo o doble. El cordino a utilizar puede tener una longitud de 2 metros, dependiendo del grosor del árbol. También se puede utilizar una cinta de gran capacidad.

Paso 2: analice las dos fotografías siguientes:

*Figura 2.16. Montando el sistema de tensión.*



*Figura 2.16.1.*



Fuente: elaboración propia.



Observe en la fotografía el anclaje: En la parte inferior izquierda donde se encuentra el mosquetón, la cuerda se dirige al primer anclaje que se realizó (Fig. 2.16), el cual estaría directamente aplicado, por ejemplo, en el tronco de un árbol. En esta foto se aprecia el segundo anclaje, se puede ver el cordino anclado sobre la estructura, protegido por un aislante. Este coordinó se remató con un Nudo Ocho doble, al cual le colocamos un mosquetón de seguridad. Observe que la cuerda principal pasa por el mosquetón del anclaje. Además, hemos elaborado un Nudo Ballestrinque a cierta distancia en el que hemos colocado otro mosquetón de seguridad. La distancia del Nudo Ballestrinque con relación al mosquetón del anclaje depende de la tensión que deseamos alcanzar.

### Paso 3: Figuras 2.16.2. Aplicando tensión.

El siguiente paso es simplemente meter la cuerda por el mosquetón que está colocado en el Nudo Ballestrinque (Imagen A y B). En este punto es donde empezaremos a tensar, a medida que lo hagamos el mosquetón que está colocado en el Nudo Ballestrinque se acercará al mosquetón que se encuentra en el anclaje. Por esta razón es que la distancia en la que se elabora el Nudo Ballestrinque varía dependiendo de la tensión que uno desee. Por ejemplo, si la carga a pasar involucra personas es adecuado que la cuerda esté muy tensionada, por tal motivo podría pensarse en realizar el Nudo Ballestrinque a unos 2 metros de distancia.



Imagen A

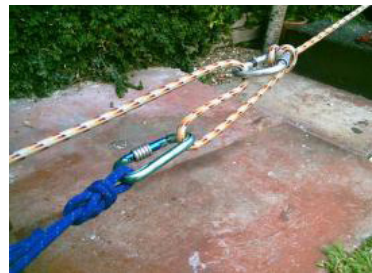


Imagen B

Fuente: elaboración propia.

**Paso 4: Figura 2.16.3. Asegurando la tensión.**

Una vez alcanzada la tensión deseada se envuelve la cuerda entre los dos mosquetones, si la cuerda es muy larga se coge y se divide en dos y simplemente se enrolla doble.



Fuente: elaboración propia.

**Paso 5: Figuras 2.16.4. Rematando el sistema.**

Finalmente, en la punta de la cuerda realizamos un Nudo Cola de Vaca o Un Nudo Ocho, le colocamos un mosquetón y lo enganchamos en el mosquetón del Nudo Ballestrinque (Imagen A y B). A veces sucede que una vez alcanzada la tensión deseada nos sobra muchos metros de cuerda. En este caso envolveríamos la cuerda doblemente hasta el último metro, y la rematamos con un nudo el cual le colocamos un mosquetón, al que fijaremos en algún punto. Al final siempre fijaremos la cuerda ya que si no lo hacemos empezaría a desenvolverse.



Imagen A



Imagen B

Fuente: elaboración propia.

## 2.17 Elaboración de la silla suiza

En este libro se incluye la elaboración de la silla suiza como una técnica supremamente útil en el caso de no contar con arnés de escalada. El aprender a realizarla puede sacarte de cualquier apuro. Por ejemplo, las fuerzas militares en Colombia han empleado este método cuando ejecutan maniobras con cuerdas. En los inicios de la escalada en roca no existían los arneses de modo que siempre se aplicaba este sistema. No es tan cómodo como los actuales arneses, pero lo que no se pone en duda es la seguridad de esta. Existen varias formas de hacerla, inclusive algunos países han adoptado su propio estilo.

El cordino a utilizar debe tener un calibre de mínimo 10 milímetros y un máximo de 12 milímetros, si se utiliza por debajo de esta medida ocasiona molestias en la piel, si se pasa de la medida será difícil elaborar el nudo para rematar la silla. La longitud de este debe ser entre 5 y 6 metros, cinco para un individuo delgado y seis para uno gordo.

En las siguientes fotografías (Figuras 2.17) se puede observar la secuencia para La Silla Suiza.

Figuras 2.17. Silla Suiza.



Imagen A



Imagen B



Imagen C

Fuente: elaboración propia.

*Imagen A:* Dividir el cordino en dos partes. Una punta debe quedar 10 centímetros más larga que la otra para que al finalizar la silla las dos puntas queden iguales. Esto se debe a que el nudo para cerrarla se hace en un lado del cuerpo. Nunca atrás ni adelante.

*Imagen B:* Colocar el punto seleccionado como el central dentro del pantalón. Nunca las puntas, estas llegan al piso. Se introduce en el pantalón unos 3 centímetros solamente.

*Imagen C:* Pasar las dos cuerdas por la mitad de las piernas sin que se enreden.



Imagen D

Imagen E

Imagen F

Fuente: elaboración propia.

*Imagen D:* Introducir cada punta por el anillo central.

*Imagen E:* Realizar una flexión para permitir que la silla se ajuste. Cuando se realiza la flexión se debe sacar el tramo de cuerda que se encuentra en los pantalones.

*Imagen F:* Envolver las cuerdas hacia atrás en sentidos opuestos. Por ejemplo, en la mano derecha (anatómica) que sujeta la cuerda envolvería esta hacia atrás, la mano izquierda (anatómica) la coge. Lo mismo sucede con la otra cuerda, se envuelve hacia atrás y la entrega a la otra mano. Envolver el cordino repitiendo este movimiento alre-

dedor del cuerpo tantas veces como sea necesario, hasta que quede el indispensable para cerrar la silla.



Imagen G



Imagen H

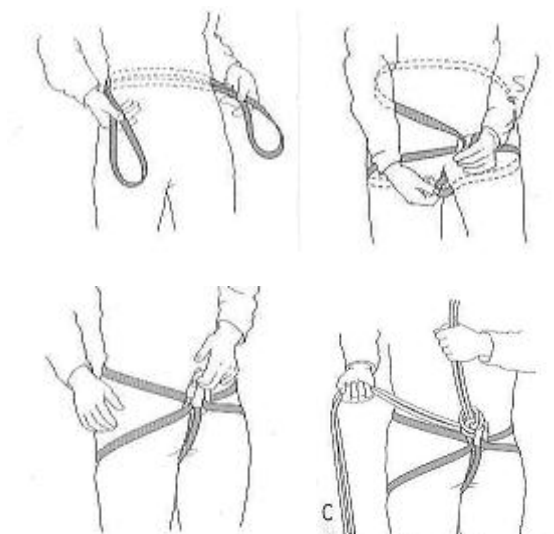
Fuente: elaboración propia.

*Imagen G:* El nudo para cerrar la silla puede aplicarse tanto en el lado derecho como izquierdo. En el caso de la foto se realizó en el lado derecho del cuerpo. Teniendo en cuenta que fue en el lado derecho entonces se entrelaza la cuerda sujeta por la mano izquierda sobre la cuerda sujeta en la mano derecha, enseguida se repite la secuencia, pero al revés, entrelazamos la cuerda de la mano derecha sobre la izquierda, apretamos.

*Imagen H:* Finalmente rematar con un Nudo Ocho. Si nos queda sobrando mucho cordino cortamos el mismo (la idea es que sea personal), dejando lo suficiente para que exista un margen de seguridad.

Otra manera de efectuar una silla improvisada es mediante una cinta plana. Es mucho más cómoda que la anterior (Figuras 2.18). A las puntas de la cinta se les puede aplicar el Nudo Pescador, para constituir un solo anillo. El punto donde se encuentran los tres anillos debe tener la medida exacta para colocar el mosquetón de seguridad.

**Figuras 2.18.** Secuencia para construir una silla mediante una cinta plana.



Fuente: elaboración propia.

Con esto cerramos lo referente a nudos. Recuerden que mediante una constante práctica se logra tener la habilidad y rapidez adecuada para su elaboración.

## CAPÍTULO III

# PRINCIPIOS DE LOS ANCLAJES

*Principles of anchoring*

### **Resumen**

Los anclajes constituyen los puntos de soporte que permiten desplegar cuerdas, para la progresión de escaladores y montañistas en paredes verticales o sistemas de cordadas. Su ejecución brinda la capacidad de aseguramiento del compañero, el descenso de grandes verticales o el izado de cargas. Conocer correctamente las fuerzas a las que son sometidos, el equipo requerido y los nudos que los complementan permitirá establecer puntos de unión con el medio que ayuden a disipar tensiones. De tal forma que a continuación expondré su elaboración, recomendaciones y precauciones.

**Palabras clave:** fuerza, ángulo, triángulo, dirección, tensión.

### **Summary**

The anchors constitute the support points that allow ropes to be deployed, for the progression of climbers and mountaineers on vertical walls or roped systems. Its execution provides the ability to secure the companion, the descent of large verticals or the hoisting of loads. Knowing correctly the forces to which they are subjected, the required equipment and the knots that complement them will allow establishing points of union with the environment that help to dissipate tensions. In such a way that I will present its elaboration, recommendations and precautions below.

**Keywords:** force, angle, triangle, direction, tension.

Es uno de los temas fundamentales dentro del trabajo con cuerdas. Sin importar si se trabaja sobre una estructura, en árboles o en un glaciar; existen una serie de recomendaciones y principios básicos que se deben considerar en el momento de aplicarlos. Nos pueden servir para asegurar una cuerda por la que bajaríamos en Rapel, para descender cargas, para izar mediante poleas objetos, inclusive el principio de construcción de estos es el mismo que se aplica para asegurar a un compañero que escala.

Figuras 3. Protección del anclaje.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

En la imagen A vemos una de las normas de seguridad de los anclajes más importantes. Toda cuerda que se utilice como sistema de anclaje en lo posible debe estar protegida de la fricción o de superficies cortantes. Se puede utilizar un aislante, ropa, cartón, plástico etc.

En la imagen B hemos elaborado el *Nudo Cadena Aplicado*, pero también es posible con el *Nudo Ballestrinque Aplicado*.

En la imagen C vemos el segundo principio de los anclajes. Todo anclaje debe estar constituido por un *Triángulo de fuerza*. En pocas palabras deben existir dos puntos de anclaje. Si llegase a fallar uno el otro responde. Generalmente la cuerda que se utiliza para realizar



el anclaje es mucho más gruesa que la cuerda por la que se hace Rappel. El motivo de esto es simplemente la seguridad del conjunto. Es frecuente que la cuerda utilizada para el anclaje mantenga un mayor contacto con el suelo, con las piedras o con los árboles. Importante no abrir demasiado el ángulo que forma el triángulo de fuerza, no sobrepasar el 60% de apertura. Entre más abierto más se verían sometidos los puntos de anclaje a tensión.

Figuras 3.1. Nudo de anclaje.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

En la secuencia de fotografías de la figura 3.1 podemos observar una forma básica pero muy segura de anclar una cuerda alrededor del triángulo de fuerza que realizamos. El nudo se elabora en el centro de la cuerda. Es un nudo fácil de hacer y muy fácil de desatar cuando ha sido sometido a tensión. Algunos lo llaman el Nudo Tejedor.

Finalmente rematamos el Nudo Tejedor con la secuencia del Nudo Cadena Aplicado para maximizar la seguridad (Imagen D y E).



Imagen D

Imagen E

Fuente: elaboración propia.

Existe una variación que se puede aplicar al *Triángulo de fuerza* mediante la ejecución del *Nudo Ballestrinque* en la mitad del sistema. En este caso se colocarán dos mosquetones de seguridad, cada uno con la abertura hacia caras opuestas. En estos mosquetones se coloca la cuerda para *Rapel* mediante el *Nudo ocho* que puede ser sencillo o doble (Figuras 3.2). Cuando se utilizan mosquetones como punto de unión del anclaje y de la cuerda para *Rapel* es muy importante aplicar el *Nudo Ballestrinque*, ya que de esta forma los mosquetones se mantendrán en un solo punto central. Si se colocan los mosquetones en el anclaje sin hacer el *Nudo Ballestrinque*, puede suceder que, si por algún motivo uno de los anclajes se corta, los mosquetones se saldrían. Cuando se asegura a un compañero en roca o en hielo siempre debe realizarse el *Nudo Ballestrinque* en la mitad del triángulo de fuerza.

Figuras 3.2. Variación del sistema.



Imagen F

Imagen G

Imagen H

Imagen I

Fuente: elaboración propia.

Este mismo principio se puede elaborar mediante una cinta tubular de gran capacidad (Imágenes J y K).



Imagen J

Imagen K

Fuente: elaboración propia.

Una tercera variación del anclaje es la ejecución de dos Triángulos de fuerza que se superponen entre sí (Figura 3.3).

Figuras 3.3. Dos anclajes que se superponen.



Imagen A

Imagen B

Fuente: elaboración propia.

En el punto central colocamos los mosquetones o elaboramos el *Nudo Tejedor*. La única diferencia en este sistema con respecto a los pasados la podemos observar cuando colocamos los mosquetones. Anteriormente mostramos la necesidad de ejecutar un *Nudo Ballestrinque* en el punto central del triángulo. Cuando se elaboran dos triángulos de fuerza y se superponen entre sí no hay necesidad de ejecutar el *Nudo Ballestrinque*. Debido a la existencia de dos anclajes independientes (Imágenes C y D).



Imagen C

Imagen D

Fuente: elaboración propia.

Finalmente quiero reiterar la importancia de extremar las precauciones en cuanto a la elaboración de puntos de anclaje. Estos pueden verse modificados con la tensión de las cuerdas. En lo personal, siempre designo la responsabilidad a una persona de vigilar su constitución mientras se ejecutan labores de rescate vertical. En muchas ocasiones se utilizan taladros para la instalación de puntos de anclaje. Obviamente esto requiere una experticia en la instalación de estos.



## CAPÍTULO IV

# EQUIPAMIENTO GENERAL PARA MONTAÑA

*General mountain equipment*

### **Resumen**

Existe una diversidad de equipos para ser usados en actividades de montaña, destacándose su versatilidad, facilidad y diseño. Según sus características podríamos dividirlos en: equipos de progresión por cuerda, ascenso y descenso. Además de aquellos que nos proporcionan confort, descanso o seguridad para dormir. Por consiguiente, en este capítulo quiero exponerles un resumen de los principales. No sin antes aclarar que la industria evoluciona a pasos agigantados, ofreciendo nuevos diseños, colores y ampliando la capacidad de trabajo de estos. Por este motivo recomiendo asesorarse de profesionales competentes para la adquisición de equipamiento según nuestras necesidades. A continuación, realizo una descripción de los que considero se vuelven pieza fundamental de los deportes de montaña.

**Palabras clave:** fuerza de choque, factor de caída, absorción de energía.

### **Abstract**

There is a diversity of equipment to be used in mountain activities, highlighting its versatility, ease and design. According to their characteristics we could divide them into: rope progression equipment, ascent and descent. In addition to those that provide us with comfort, rest or security to sleep. Therefore, in this chapter I want to give you a summary of the main ones. Not without first clarifying that

the industry is evolving by leaps and bounds, offering new designs, colors and expanding their work capacity. For this reason, I recommend seeking advice from competent professionals for the acquisition of these according to our needs. Next, I make a description of what I consider to be a fundamental part of mountain sports.

**Keywords:** impact force, fall factor, energy absorption.

En este capítulo trataremos todos los aspectos relacionados con los equipos para seguridad vertical, tanto desde el punto de vista de su funcionalidad, clasificación (estilos), seguridad y precauciones. Este conocimiento, y sobre todo estos equipos, pueden utilizarse como base y punto de partida para todas aquellas actividades que involucren el uso de cuerdas, arneses, mosquetones, etc. Cabe aclarar que daremos más énfasis a los equipos utilizados para el ámbito deportivo, fiel propósito de este libro; de todas maneras, no dejaremos en lo posible de nombrar algunas clasificaciones para que el interesado aprenda y conozca la amplia variedad que la industria ofrece.

## 4.1 Las cuerdas

*Figura 4.* Las cuerdas se clasifican básicamente en dos categorías:



Imagen A

Fuente: elaboración propia.



*Cuerdas dinámicas:* capaces de absorber la fuerza de choque producto de la detención de un cuerpo que ha caído al vacío. Muy importantes cuando se asciende colocando puntos de seguridad o anclaje intermedios entre la persona que asegura y el que abre la ruta o escala de primero, tanto en hielo como en roca. El calibre para utilizar depende de la actividad que se realiza, por ejemplo, cuando se escala en roca la medida estándar son 10 milímetros de diámetro por 50 metros de longitud. En cambio, cuando se escala en hielo se utilizan dos cuerdas de menor calibre, dos de ocho milímetros o una de 9 y una de ocho, pero de 60 metros de longitud cada una (más rápido para los rápeles). Una de estas combinaciones puede comportarse como cuerdas dobles o gemelas dependiendo de si coloco las dos cuerdas en la misma línea de mosquetones o si las paso por líneas diferentes, o simplemente si las intercalo dentro del sistema. Pueden llegar a elongar con una masa de 80 kilos hasta un 10 % de su longitud dependiendo lógicamente del calibre. Siempre que se compra una cuerda dinámica se debe considerar para qué tipo de actividad la requiero, existen multitud de modelos. Así mismo encontraremos los datos técnicos de la misma en el catálogo que los fabricantes anexan a cada cuerda, y que los compradores deben solicitar en el almacén que la adquieren. Para caminar en un glaciar puede llegar a utilizarse una cuerda semiestática, pero lo ideal es una dinámica, ya que, si por algún motivo tenemos que asegurar a nuestro compañero mediante un anclaje, las dinámicas ayudarán a la absorción de la fuerza de choque en caso de una caída importante, lo cual hará que el anclaje soporte más tensión a la hora de detener la caída.

*Cuerdas Semiestáticas:* de forma general son llamadas, erróneamente, estáticas. Permiten acceder y sujetarse en el lugar de trabajo. Tienen un alargamiento moderado que permite absorber suficiente energía como para detener caídas de factor 0.3. Utilizadas por grupos de rescate a nivel urbano o rural para operaciones en estructuras, edificios

o barrancos. Generalmente el calibre de las cuerdas semiestáticas de marcas reconocidas es superior a los 10 milímetros. Básicamente, por la seguridad de quienes las utilizan, recordemos que, en operaciones de rescate las cargas a soportar por las mismas son más altas, dos rescatistas, una canastilla, un herido, esto puede sumar mucho peso. Una medida estándar para este tipo de maniobras esta entre los 11 y 12 milímetros. Las longitudes pueden llegar a tener 1 y 2 kilómetros, ejemplo de ello son las cuerdas que poseen algunos grupos de rescate para operaciones en paredes muy apetecidas por escaladores. Estas cuerdas han sido confeccionadas a pedido.

#### **4.1.1 ¿Qué es la fuerza de choque según las cuerdas dinámicas?**

Es la fuerza que se transmite al escalador en el momento de detener su caída. Se propaga por la cuerda hacia los puntos de anclaje, los mosquetones y la persona que asegura. La capacidad que tiene la cuerda en absorber la energía de la caída es lo que permitirá disminuir la fuerza de choque y así atenuar sus efectos. Por consiguiente, la calidad de una cuerda en este aspecto se valora porque tenga fuerza de choque baja y conserve esta propiedad caída tras caída. La unidad de medida de la fuerza de choque es el *déca*Newton sus siglas son: *daN*, y su equivalencia es:  $1 \text{ daN} = 1 \text{ Kg de fuerza}$ .

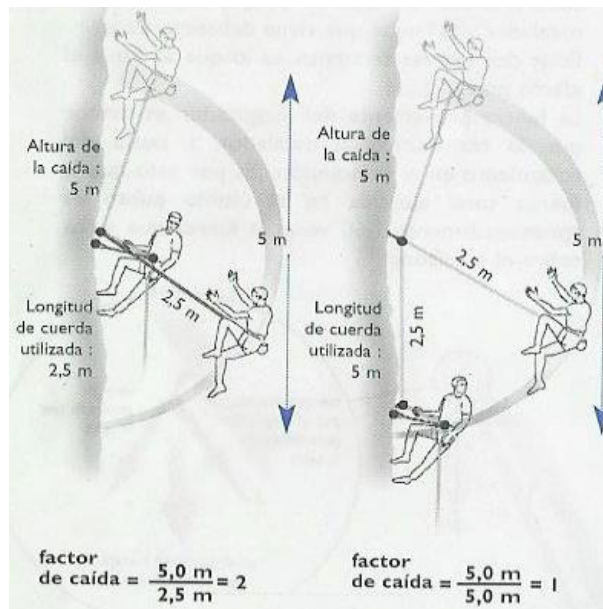
Caída tras caída las propiedades dinámicas de la cuerda disminuyen y la fuerza de choque aumenta. Una cuerda de buena calidad conservará con el tiempo una fuerza de choque baja.

#### **4.1.2 ¿Cómo obtengo el factor de caída?**

El factor de caída es un estimativo de la dureza de esta, se obtiene simplemente dividiendo la altura de la caída por la longitud de la cuerda utilizada. En términos más sencillos, cuando se escala en roca o en hielo y se colocan puntos de seguridad intermedios entre la persona

que asegura y la que puntea la ruta, si el primero sufre una caída que implique quedar por debajo de la persona que asegura, esta es considerada como caída de factor dos, bastante fuerte y hasta cierto punto peligrosa para el anclaje, pero cuando el primero queda a nivel del que asegura, se considera una caída de factor 1 mucho más manejable. Si el escalador queda por encima del que asegura, es una caída controlable. Por tal motivo, es en los primeros metros de escalada donde debemos tener mucho cuidado, sobre todo si no hemos colocado un seguro intermedio, las cuerdas de escalada son diseñadas para resistir un cierto número de caídas de factor dos, más caídas de factor uno, y muchísimas caídas de factor inferior a 1. Esto depende exclusivamente de los fabricantes. En los catálogos de las cuerdas encontraremos esta información.

Figura 4.1. En el siguiente dibujo podemos apreciar cómo se saca el factor de caída:



Fuente: (PETZL, 2022)

### **4.1.3 ¿Qué es la fuerza de choque máxima para las cuerdas dinámicas?**

Es la fuerza de choque medida según las condiciones que exige la norma (estándares de calidad y seguridad internacional para los fabricantes), es decir, las más severas pertenecen al Factor 2 de caída. En el caso de los fabricantes la norma les exige probar la cuerda sometiéndolas a una serie de caídas bajo un determinado peso. En el caso de las cuerdas dinámicas y teniendo en cuenta la fuerza de choque la norma les exige que para una determinada cuerda el valor de la primera caída no sobrepase cierto valor de fuerza de choque. Por ejemplo, para una cuerda Simple (una sola) la norma impone un valor máximo de 1200 daN en la primera caída de factor 2 con una masa de 80 Kg. Mientras que para una cuerda doble (dos cuerdas), la fuerza de choque debe ser inferior a 800 daN con factor 2 de caída y con una masa de 80 Kg. Algunas cuerdas de buena calidad tienen la propiedad de mantener en el test de caídas la fuerza de choque por debajo de lo que las norma les exige aun después de muchas caídas. Cuando me refiero a una cuerda doble quiero aclarar lo siguiente: existen modelos de cuerdas dinámicas que están diseñadas para trabajar solamente en doble cuerda, o sea que, si yo escalo una pared de hielo debo hacerlo con dos cuerdas de pequeño calibre, ya que si lo hago con una sola podría ser peligroso; primero, porque en el hielo hay más posibilidad de que se corte una cuerda debido a los bordes cortantes; segundo, porque hay cuerdas de poco calibre que no pueden usarse solas, ya que no aguantarían una caída muy severa, por eso se usan dos cuerdas. En cambio, cuando se escala roca, generalmente se usa una sola cuerda que tiene un calibre relativamente grueso; también, podría usarse doble cuerda en la escalada en roca, pero no es tan habitual. Cuando se usa una sola cuerda esto se define como cuerda en simple.

Debido a la evolución que ha sufrido la industria de la escalada, hoy se encuentran cuerdas de muy bajo calibre para escalar en roca, utilizándolas de manera simple (una sola cuerda); ejemplo, las usan aque-

llos individuos que compiten por aumentar los grados de dificultad de las rutas que hacen, estas cuerdas han llegado a calibres de 8.9 y 9.2 milímetros (de compañías rivales). El asunto es que al usar una de estas cuerdas los escaladores se benefician por el bajo peso que tienen; recordemos que no es lo mismo que cuelgue de tu arnés una cuerda de 10.5 milímetros que una cuerda de 8.9 milímetros para trabajar en simple, el peso por metro sería más considerable. Lo importante del asunto es que estas cuerdas para trabajar en simple son más difíciles de manipular, ya que por su escaso calibre pueden deslizarse con una mayor rapidez entre tus manos a la hora de detener la caída de tu compañero. Inclusive solo pueden ser utilizadas con sistemas de frenado muy específicos, además, que la persona que asegura debe tener experiencia en ello. Por tal motivo cuando compres una cuerda considera tu necesidad y experiencia. Para una persona con poca experiencia una de 10.5 milímetros para escalar en roca es bastante segura. Recuerda que cuando escales en hielo se deben usar dos cuerdas, que pueden ser de menor calibre que las de roca y que dependiendo de la actividad dependerá el sistema de freno que utilices.

#### **4.2 ¿Qué ocurre si la fuerza de choque es demasiado elevada?**

En caso de una caída severa, el anclaje puede llegar a ceder sobre todo si la cuerda no absorbe la suficiente energía.

#### **4.3 ¿Cómo se elabora una cuerda?**

Las cuerdas se elaboran mediante un programa de computación, la presión del trenzado de la funda sobre el alma determina la dureza o flexibilidad de una cuerda. Note la variedad de hilos que la conforman, en su mayoría de diferentes colores.

Figura 4.2. Elaboración de una cuerda.



Fuente: (PETZL, 2022)

### 4.3.1 Componentes de la cuerda

Figura 4.3. Estructura de una cuerda.



Fuente: (PETZL, 2022)

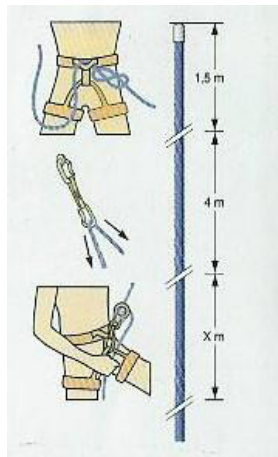
La funda: Es la parte externa de la cuerda, lo bonito de la cuerda, son las combinaciones de colores de la cuerda (Figura 4.3). Los materiales utilizados son diversos, como por ejemplo la Poliamida (Nylon) en cuerdas dinámicas para escalada o el Poliéster para grupos de intervención ya que su color negro le da máxima discreción en las operaciones, permite realizar descensos rápidos sin que aumente la temperatura de la cuerda y con un riesgo de fusión limitado.

El *alma*: Está dentro de la funda, juntas trabajan en la absorción de la energía producida por las caídas (Figura 4.3). Existen materiales tan revolucionarios como la famosa Aramida, ideal para el trabajo industrial o el rescate, puede llegar a soportar exposiciones prolongadas a más de 300 grados centígrados. Su resistencia puede garantizar la seguridad del usuario en caso de fusión de la poliamida. Se destruye totalmente a 500 grados centígrados.

### 4.3.2 Características de la cuerda

De acuerdo con la presión del trenzado del alma sobre la funda dará como resultado la flexibilidad de esta. Los primeros 1.5 metros de cada punta son un poco más flexibles para facilitar la elaboración del nudo. Los siguientes 4 metros de cada punta son un poco más rígidos ya que son los que están en contacto directo con las superficies.

Figura 4.4. Características de la cuerda.



Fuente: (PETZL, 2022)

Muchas cuerdas traen una pequeña marca en la mitad de esta o cambian el color del trenzado de la funda para diferenciar la mitad y poder mantener un margen de seguridad cuando se escala (Figura 4.5).

Figura 4.5. Aspecto de la cuerda.



Fuente: (PETZL, 2022)

Los fabricantes de cuerdas en el mundo han desarrollado estilos que se adaptan a todas las necesidades, por ejemplo, existen cuerdas que tienen un recubrimiento llamado DRY el cual retrasa la entrada de agua dentro de la cuerda (Figura 4.6). Muy utilizada en la escalada en hielo ya que mediante este sistema la cuerda no absorbe agua y por ende no aumentará su peso, además de ofrecer más seguridad para quien la utiliza; recordemos que una cuerda sin este recubrimiento se vuelve muy peligrosa de manipular si está saturada de agua que en temperaturas bajas puede congelarse.

Figura 4.6. Tratamiento DRY.



Fuente: (PETZL, 2022)



### **4.3.3 Cuándo desechar una cuerda**

Cuando existen signos físicos de deterioro, por ejemplo, una cuerda donde existen grandes laceraciones de sus fibras dejando expuesta su alma debe ser eliminada o por lo menos cortado dicho tramo.

Las cuerdas dinámicas están diseñadas para resistir un determinado número de caídas severas (factor 2), tenga presente este detalle cuando adquiera una de estas, generalmente esta información se encuentra en el catálogo de la cuerda.

La vida útil media de una cuerda es de: 3 meses a 1 año para uso intenso, 2 a 3 años para uso medio y 4 a 5 años para uso ocasional. En cualquier caso, el tiempo de utilización nunca debe sobrepasar los 5 años así la cuerda sea nueva.

#### **4.3.3.1 Recomendaciones**

Evite permanecer colgado de la cuerda después de que esta se ha estirado para detener tu caída, no es la mejor forma de que se recupere la cuerda. Cuélgate de un anclaje y que tu asegurador afloje la cuerda.

En la escalada deportiva existe una medida estándar para medir la longitud de las rutas que se ascienden, denominada Un largo de cuerda, el cual equivale a 50 metros. Por ejemplo, si un escalador asciende 150 metros de pared, él puede decir que realizó 3 largos de cuerda. La gran mayoría de cuerdas dinámicas vienen de una longitud de 50 metros lo que equivale a un largo de cuerda.

En el extremo de las cuerdas de alta calidad encontrará el nombre del fabricante, tipo de cuerda, diámetro y año de fabricación.

La cuerda debe ser protegida de las aristas cortantes y de las herramientas utilizadas.

El cabalgamiento de 2 cuerdas independientes metidas en un mismo mosquetón puede llegar a provocar una quemadura lo que podría romperlas.

Evite los descensos demasiados rápidos en Rapel ya que pueden quemar la cuerda y acelerar el desgaste de la funda. La temperatura de fusión del poliéster es de 250 grados centígrados, la de la poliamida (el Nylon) de 230 grados centígrados, esta temperatura puede alcanzarse si se baja muy rápido.

Una cuerda mojada es mucho más sensible a la abrasión y pierde parte de su resistencia; de modo que hay que multiplicar las precauciones.

Algunos fabricantes recomiendan antes de la primera utilización de una cuerda mojarla y dejarla secar lentamente. Así se encogerá alrededor de un 5%. Téngalo en cuenta al calcular las longitudes necesarias.

Comprar cuerdas dinámicas que tengan fuerza de choque baja y que soporten alto número de caídas, estos datos están en la etiqueta del fabricante. Esta información es más importante que el color o lo bonito que nos parezca la cuerda.

A medida que la cuerda se utiliza el diámetro aumenta (se cortan fibras de la funda) y la longitud de la cuerda aumenta.

Una cuerda no debe ponerse en contacto con agentes químicos. Cuando no la utilice evite la exposición directa a los rayos UV.

Si la cuerda está sucia, lávela con agua clara y fría, sumérgala en un tanque con agua, deje secarla a la sombra durante varios días.

Cuando la utilice no la ponga directamente en la tierra, use un plástico o una tela.

Inspeccione la cuerda visual y manualmente después de cada utilización.

## 4.4 Los mosquetones

Parte importante dentro de todas aquellas actividades que involucran el uso de cuerdas. Sirven como punto intermedio entre dos cuerdas o entre la cuerda y el arnés y hacen parte vital de la cadena de seguridad cuando se escala. Los estilos y materiales con que se fabrican varían dependiendo de la actividad que se practica. Si los clasificamos de acuerdo con el material encontramos los de duraluminio (aleaciones), los de Acero y los de Hierro. Los de duraluminio son utilizados en actividades deportivas como por ejemplo la escalada en roca y de hielo, ya que su bajo peso permite al escalador llevar una buena cantidad en la porta material del arnés. En cambio, los de acero y hierro son comúnmente utilizados en el rescate vertical ya que su capacidad de carga es mucho mayor. Mientras un mosquetón de duraluminio deportivo está diseñado para soportar una carga de 2 a 3 toneladas uno de acero o hierro fácilmente soporta las 10 toneladas. Recordemos que en el rescate vertical el peso puede llegar a incrementarse considerablemente, una canastilla, el paciente, un socorrista etc. Si los clasificamos de acuerdo con su diseño encontramos dos estilos perfectamente diferenciados. Los mosquetones de seguridad y los mosquetones sencillos o dinámicos. A continuación, veremos la diferencia:

Los de seguridad, anteriormente, tenían un mecanismo de rosca que permitía bloquear o mantener cerrado el mosquetón. Actualmente, vienen con un mecanismo de cierre automático mucho más seguro. Cuando utilicemos un mosquetón en nuestro arnés, como medio de unión entre este y la cuerda, debe ser siempre uno de seguridad.

**Figura 4.7.** Mosquetón de seguridad.



Fuente: elaboración propia.

Los mosquetones sencillos o dinámicos por el contrario no tienen un mecanismo que los mantenga cerrados si es presionada su apertura (Figura 4.8). Se colocan generalmente como parte de la cadena de seguridad cuando se puntean o se abren rutas. Si por algún motivo nos encontramos ante una situación en la que no tengamos uno de seguridad para colocar en un determinado punto, colocamos dos dinámicos, pero con su apertura mirando a lados opuestos.

**Figura 4.8.** Mosquetón dinámico.



Fuente: elaboración propia.

En las fotografías de la figura 4.9 podemos apreciar 3 sistemas utilizados para bloquear los mosquetones de seguridad.

Figura 4.9. Sistemas de cierre.



Fuente: (PETZL, 2022)

Analizando las 3 figuras anteriores encontramos; el sistema de rosca tradicional (izquierda) y los dos automáticos (centro- derecha), al abrirlos y soltarlos quedan bloqueados automáticamente.

Existe un tipo especial de mosquetón llamado conector de gran abertura, muy utilizado en seguridad industrial, como por ejemplo obras en construcción donde los trabajadores cumplen labores a muchos metros del suelo (Figuras 4.10). Este sistema le permite fijar un punto de anclaje al trabajador y así minimizar el riesgo de caer. Su gran tamaño permite ser colocado en estructuras de gran dimensión. Se emplea con un arnés industrial del cual se desprendería dos cintas con sus receptivos conectores de gran abertura. Cabe aclarar que este sistema no lo utilizaremos en el ámbito deportivo.

Figuras 4.10. Conectores de anclaje.



Fuente: elaboración propia.

Algunos fabricantes han introducido al mercado un estilo de mosquetón sencillo o dinámico conocido como anticongelante. Este tiene la propiedad que en muy bajas temperatura su mecanismo de apertura no se congela y por ende siempre se abrirá fácilmente (Figura 4.11). Por el contrario, algunas marcas de mosquetones se congelan y se vuelven difíciles de abrir, personalmente experimente esta incómoda situación en montañas muy frías. Obsérvese la siguiente fotografía.

Figura 4.11. Mosquetón con cierre anticongelante.



Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.1 Recomendaciones finales

Todos los fabricantes imprimen en el mosquetón algunos datos técnicos del mismo como son: Capacidad de carga máxima (antes de la rotura) expresada en KN tanto en el eje longitudinal cuando está cerrado o abierto, como en el transversal cuando está cerrado. Encontramos datos como el nombre del fabricante, estándares de calidad (UIAA) y número de serie.

Los mosquetones pueden sufrir pequeñas fisuras cuando son sometidos a golpes fuertes que finalmente debilitan todo el conjunto. Evitar al máximo las grandes caídas sobre superficies duras como el asfalto o rocas. Si su mosquetón sufre una considerable caída deséchelo no lo regale ni lo venda. Por tal motivo no se deben comprar mosquetones de segunda.

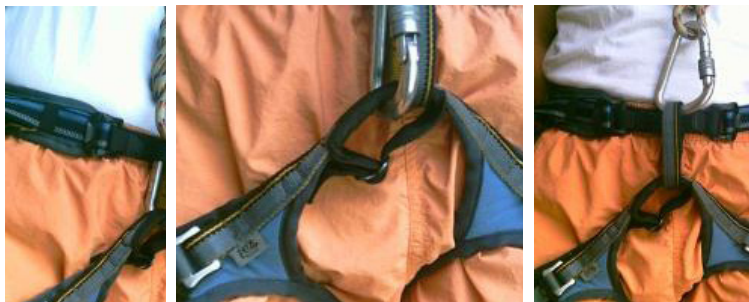
Límpielos cada vez que los utilice no los guarde húmedos ni mucho menos sucios. Se pueden sumergir en agua durante unos instantes.

Si usa mosquetón en su arnés acostúmbrese a tener el propio, no lo preste, debe ser personalizado.

Si su actividad es deportiva compre mosquetones para tal fin. No tendría sentido un escalador de roca utilizando en una vía mosquetones de hierro.

En la secuencia de fotografías de las figuras 4.12 se puede apreciar la correcta ubicación del mosquetón de seguridad en el arnés:

Figuras 4.12. Sistema de anclaje al arnés.



Fuente: elaboración propia.

Cuando no confías en el anillo del arnés el mosquetón debe coger tanto la parte superior como inferior del mismo (punto frontal). Vale la pena aclarar que los arneses de escalada generalmente tienen incorporado un anillo central en el que debería colocarse el mosquetón (foto derecha), este anillo está precisamente diseñado por los fabricantes para soportar perfectamente el peso del individuo y ayudar en la absorción de la fuerza de choque, lo cual resulta difícil de aceptar por los practicantes de la escalada, algunos autores recomiendan que el anillo solo debe usarse si el arnés está en buenas condiciones. Pues bien, si su decisión es colocar el mosquetón en el anillo, simplemente hágalo, los mismos fabricantes lo recomiendan; pero si con base en su criterio y una correcta inspección considera que su arnés ya tiene tiempo acumulado, simplemente coja todo el sistema. Lo que no puede olvidar es que, cuando se puntean rutas, el nudo debe ir directamente aplicado al arnés, en pocas palabras no se usa mosquetón. La apertura del mosquetón siempre debe ir mirando hacia fuera y este se coloca de arriba hacia abajo, o sea que, primero tomamos la cinta del arnés que envuelve la cintura, seguidamente tomamos la unión de las cintas que envuelven las piernas. El mosquetón debe cerrarse si es de rosca más no apretarse.

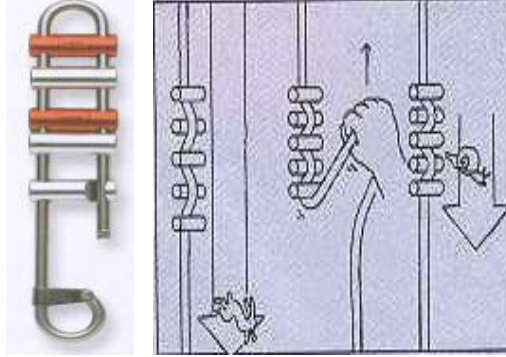
#### **4.5 Descensores o descendedores**

El término descensores es aplicado por algunas compañías para identificar todos aquellos elementos que nos permiten efectuar un descenso controlado por una cuerda que cuelga. Muchos de estos permiten a su vez controlar o asegurar al compañero que escala, inclusive, algunos llegan un poco más lejos ya que permiten remontar una cuerda, parecido al trabajo efectuado por los nudos Prusik. Los diseños son muchos y las características de cada uno se adaptan según la necesidad o actividad que se realiza. En este libro citaremos algunos de estos sistemas rápidamente, para que el lector tenga presente sobre la existencia de estos, pero daremos más énfasis al que ha sido como el sistema clásico para practicar Rapel: “El Ocho”.



Ejemplos de sistemas para controlar el descenso:

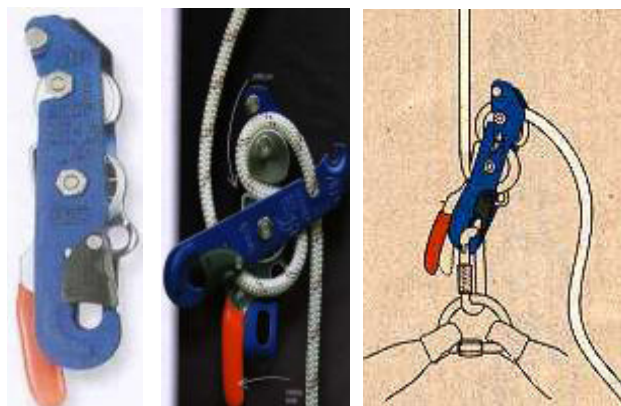
Figuras 4.13. Rack o barras de fricción.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Descensor diseñado para grandes verticales (Figuras 4.13), operaciones de rescate, para el descenso con cargas pesadas. Formado por varias barras móviles que permiten, dependiendo de la longitud del descenso o del peso de la carga, modular la velocidad de descenso. El Rack no riza la cuerda, puede utilizarse con cuerda simple de 9 a 13 milímetros o con cuerda doble de 8 a 11 mm.
- Prácticamente donde acaba la vida útil del Ocho (por calentamiento) empieza a trabajar el Rack.
- Existe una versión deportiva más pequeña y liviana, pero también hay versión para rescate mucho más grande y pesada.
- Siempre debe ir un mosquetón de seguridad unido al Rack.
- Evite golpes fuertes, si ocurre deséchalo.

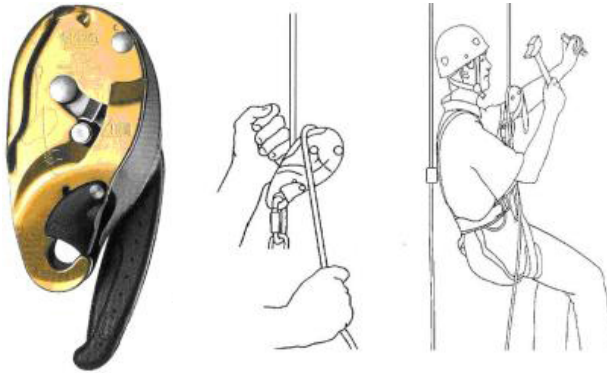
Figuras 4.14. El stop.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Diseñado especialmente para la gran verticalidad (Figuras 4.14), se utiliza con cuerdas simples de 9 a 12 mm. Es autofrenante con solo soltar la empuñadura. La regulación de la velocidad de descenso se realiza apretando más o menos el cabo libre de la cuerda con la mano y el frenado se suprime en el momento que se presiona la empuñadura. Gracias al gatillo del Stop se puede colocar la cuerda sin necesidad de desengancharlo del arnés.
- Es imprescindible aprender a manipular el Stop (colocación de la cuerda, funcionamiento de la empuñadura, maniobra de frenado, dosificación de la velocidad de descenso) antes de usarlo en situación real.
- Permite trabajar con cargas pesadas.
- Evite golpes fuertes, si ocurre deséchelo.

Figuras 4.15. EL I´D.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Sirve para descender y ascender por una cuerda, además de servir para asegurar al compañero (Figuras 4.15).
- Puede colocarse en una cuerda sin necesidad de sacarlo del arnés.
- Para descender se tira de la empuñadura negra, se regula el descenso apretando más o menos el cabo libre de cuerda con la otra mano.
- Su cuerpo está hecho de aluminio anodizado y leva de acero inoxidable.
- Trabaja con cuerdas entre 10 y 13 milímetros.
- Gran capacidad y resistencia.
- Muy utilizado en el trabajo vertical como es la limpieza de fachadas y el rescate urbano.

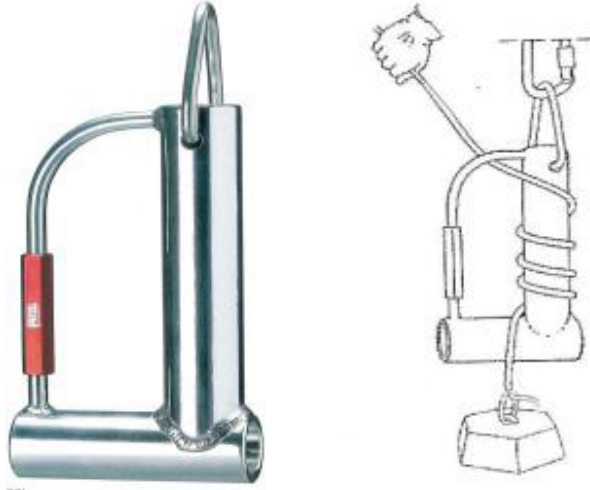
Figura 4.16. El Grigri.



Fuente: (PETZ, 2022)

- Está dentro de la categoría de los aseguradores descendores auto-frenantes (Figura 4.16).
- Una de sus principales funciones es frenar la cuerda en caso de caída del compañero.
- Cuenta con una pequeña empuñadura que desbloquea la cuerda.
- Cuando se utiliza hay que regular el deslizamiento de la cuerda apretando más o menos el cabo libre con la mano.
- Permite asegurar a un primero o a un segundo.
- Excelente resistencia.
- Diseñado en aluminio anodizado y acero inoxidable
- Trabaja con cuerda entre 10 y 11 milímetros.

Figuras 4.17. La Tuba.



Fuente: (PETZL, 2022)

- La tuba es un freno de descenso (Figuras 4.17).
- Diseñada para grandes descensos de cargas pesadas.
- Su forma especial permite que pase un nudo de unión de dos cuerdas.
- La regulación de la velocidad de la carga depende del número de vueltas alrededor de la tuba.
- Tiene un peso de 1240 gramos.

Figuras 4.18. La Placa.



Fuente: elaboración propia.

- Existen varias versiones de este sistema entre los que destacan El Reverso de la compañía PETZL o el ATC (Figuras 4.18).
- Permite prestarle seguridad al compañero que escala mediante la utilización de una o dos cuerdas. Así mismo, está diseñado para practicar Rapel con una o dos cuerdas. Da un gran control sobre las cuerdas.
- Cada cuerda pasa independiente por su respectivo agujero.

#### 4.5.1 El ocho

Inicialmente los escaladores practicaban Rapel con el mosquetón, seguidamente la industria introduce este elemento que se ha resistido a los cambios e innovaciones (Figura 4.19). Su gran versatilidad y fácil

manipulación lo hacen digno para todo tipo de actividades de trabajo vertical. Las fotografías siguientes muestran los dos estilos que existen.

Ocho para rescate o trabajo vertical: Fabricados en hierro o acero tienen una capacidad de carga superior. Cuentan con dos prominencias “orejas” para enredar la cuerda y frenar el descenso. Observar la siguiente fotografía.

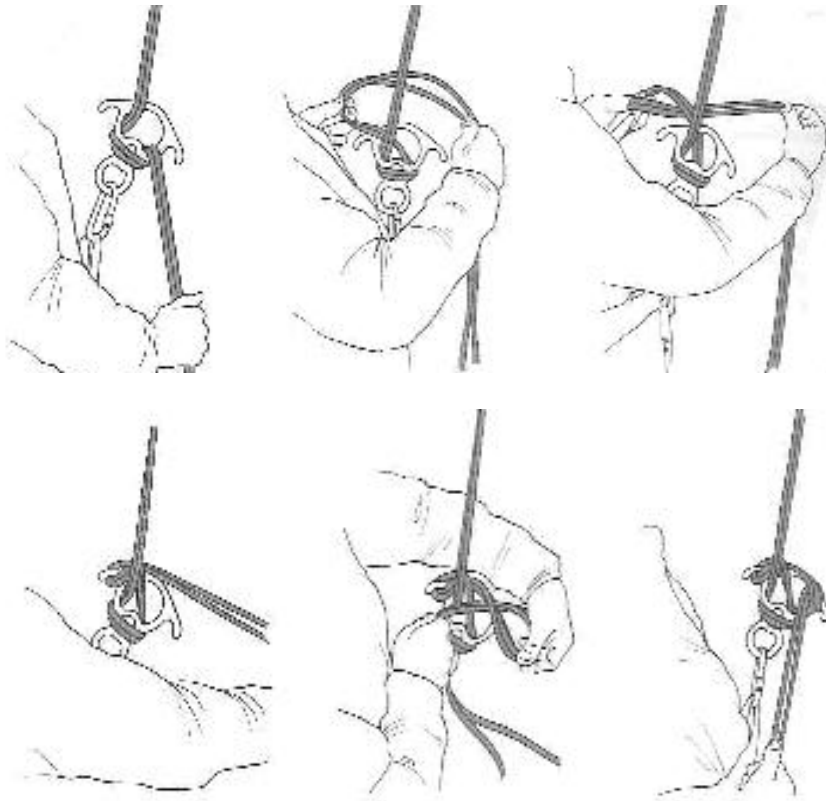
Figura 4.19. El Ocho.



Fuente: elaboración propia.

La forma de frenar el descenso para quedar suspendido a una determinada altura es la siguiente:

Figura 4.20. Secuencia de bloqueo del ocho.



Fuente: (PETZL, 2022)

Ocho deportivo: El ocho deportivo, como su nombre lo indica, se utiliza solo para actividades deportivas. No debe utilizarse en rescate ya que no está diseñado para soportar grandes cargas. Existen varios estilos y tamaños. Son fabricados en duraluminio con algunas aleaciones que permiten buena capacidad de carga. Son bastante livianos a diferencia de los de rescate. Tienen una longitud máxima de utilización de 50 metros para un descenso. El motivo de este límite es debido a la fricción que genera la cuerda sobre el material calentándolo. Si se hace un descenso de más de 50 metros puede ser peligroso ya que



la fricción puede calentar el material al punto de empezar a doblarlo, razón por la cual la industria introdujo sistemas como el Stop o el Rack, que reparten la fricción mucho mejor y evitan un sobrecalentamiento. En pocas palabras, si su labor implica descensos de más de 50 metros, no utilice el Ocho, hágalo con alguno de los dos sistemas citados anteriormente. Si por alguna razón tiene que utilizar el ocho para descender más de 50 metros hágalo muy despacio.

En la figura 4.21 se aprecian dos estilos de ochos deportivos. El de la izquierda no riza la cuerda. Algunos traen una muesca de plástico para cogerlos al final de un Rapel ya que estarán calientes. Vale aclarar que el Ocho siempre se calentará cuando hagamos Rapel, lo cual no significa que si está caliente es porque se esté dañando. Solo debemos respetar el margen de seguridad de 50 metros.

Figura 4.21. Ocho sencillo.

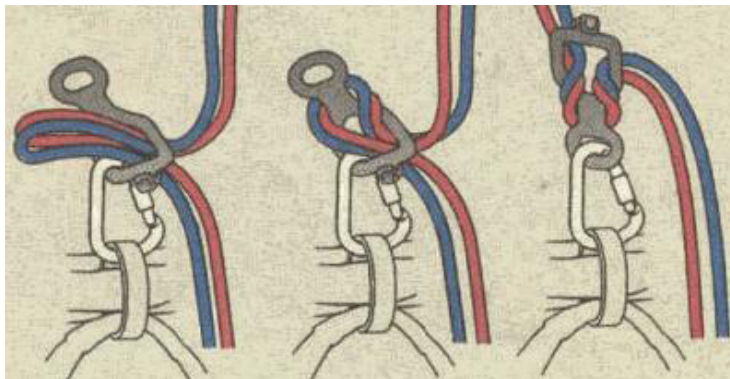


Fuente: elaboración propia.

Una manera segura de colocar la cuerda en el Ocho para practicar Rapel la podemos observar en la figura 4.22 Nótese que no hay necesidad de desenganchar el mosquetón del arnés. Además, que minimiza la

posibilidad de perder el Ocho. Puede utilizar el Ocho deportivo con una o dos cuerdas.

Figura 4.22. Alternativa de colocación de la cuerda en el Ocho.



Fuente: (PETZL, 2022)

En las siguientes fotografías (Figura 4.23) analizaremos la correcta posición cuando se hace Rapel:

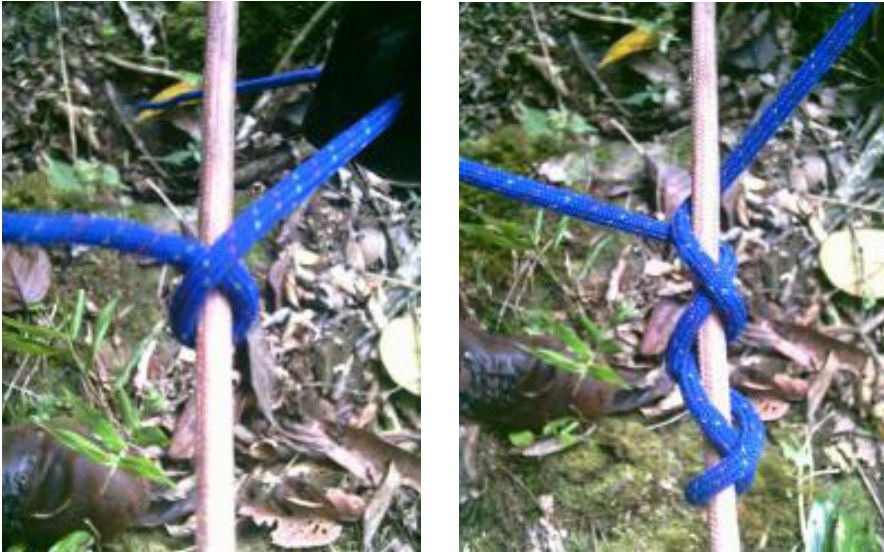
Figura 4.23. Correcta sujeción de la cuerda.



Fuente: elaboración propia.

- El descenso puede ser controlado por la mano izquierda o derecha dependiendo de si somos diestros o zurdos.
- En la mano que controla el descenso utilizaremos un guante, algunas personas usan los dos.
- El control del descenso se hace a nivel de la cadera (cresta iliaca). Nunca cometa el error de controlar el descenso muy adelante ni muy atrás.
- La mano que queda libre tiene 2 opciones: coger el mosquetón que engancha el Ocho con la precaución de no meter las manos o el guante en el Ocho, sobre todo cuando corre la cuerda. O simplemente coger ligeramente la cuerda por encima del Ocho, tenga presente que al utilizar este segundo método no debe apretar demasiado la cuerda ni pretender que esta mano controle el descenso, es solo de apoyo.
- La posición cuando hace Rapel es parecida como si fuera a sentarse en una silla.
- Las piernas deben ir abiertas, las rodillas doblas para dar estabilidad. La suela de los zapatos debe pisar la pared.
- Cuando descienda mire ligeramente por encima del hombro para buscar la mejor línea de descenso.
- Existe un nudo que se aplica en la cuerda por la que se desciende cuando se utiliza el Ocho. Este nudo permite tener un sistema de bloqueo en la cuerda, que, al ser soltado, el descenso queda frenado. Observe las siguientes fotografías (Figura 4.24):

Figura 4.24. Elaboración del nudo.



Fuente: elaboración propia.

En las fotografías anteriores apreciamos la elaboración de este. Observe cómo se entrelaza el cordino de arriba hacia abajo alrededor de la cuerda de Rapel. El cordino utilizado debe ser de menor calibre que la cuerda principal. Aplicaremos las vueltas necesarias que permitan frenar el descenso, pero debemos considerar no exagerar ya que si queda demasiado largo el trenzado del cordino sobre la cuerda principal nos dificultará alcanzarlo o recogerlo cuando esté estirado, o sea, cuando esté deteniendo el descenso. Para cerrar el cordino utilizaremos un nudo Ocho el cual colocaremos en otro mosquetón de seguridad. De tal modo que en el arnés llevaremos dos mosquetones de seguridad uno para colocar el Ocho y otro para colocar el cordino cerrado. Observe la fotografía 4.25 con el nudo listo para trabajar.

Figura 4.25. Ubicación del cordino y el dispositivo de descenso.



Fuente: elaboración propia.

Antes de efectuar el descenso cerciórese que el sistema funcione, deje la cuerda de Rapel un poco libre y recuéstese simulando que está bajando, para verificar que verdaderamente el cordino frena, además para ver que no esté muy largo. Observe cómo se prueba en la siguiente fotografía:

Figura 4.26. Tensión de freno del nudo.



Fuente: elaboración propia.

Muchas carreras de aventura exigen por seguridad que los participantes apliquen esta técnica en los descensos. Si por algún motivo llegara a quedar inconsciente la persona que desciende, el nudo bloquearía el descenso, impidiendo que se estrelle en el suelo.

En las siguientes fotografías (Figuras 4.27) se aprecia cómo es la forma correcta de descender con el nudo aplicado. Su mano dominante sujeta y controla la cuerda de Rapel y su mano contraria mantiene recogido el cordino. Si la persona desea frenar el descenso simplemente lo suelta. Si desea continuar el descenso toma nuevamente la cuerda de Rapel con su mano dominante y con la otra mano recoge el cordino o lo acerca al Ocho.

*Figuras 4.27. Modo correcto de llevar el nudo.*



Fuente: elaboración propia.

Por ningún motivo aplique el nudo Prusick a esta técnica, ya que este nudo estrangula la cuerda con mucha fuerza. Seguramente quedará bloqueado, pero a la hora de retomar el descenso será imposible desbloquearlo, tendrá que colocar un prusick para el pie para poder pararse y bajarlo.

Existe una técnica para controlar la seguridad de aquellos que practican Rapel por primera vez. Simplemente, un individuo se ubica al final del Rapel (suelo) coge la cuerda por la que desciende el principiante y la tensa un poco para comprobarle que si por algún motivo

soltara la cuerda que controla el Rapel quedaría bloqueado, gracias a la tensión que se genera desde la parte inferior.

#### **4.5.2 Recomendaciones finales**

- Evite que el Ocho reciba golpes muy fuertes ya que al igual que los mosquetones puede sufrir pequeñas fisuras que debilitan el material.
- El Ocho deportivo es un material que debe ser de uso personalizado, de modo que adquiera su propio mosquetón de seguridad con su correspondiente Ocho deportivo.
- Manténgalo limpio.
- El Ocho tiene un signo de vejes muy llamativo, la continua fricción de la cuerda sobre el material crea con el tiempo dos surcos, los cuales se hacen más profundos con la utilización, no espere a que se le deshaga en sus manos para reemplazarlo (no venderlo).

#### **4.6 Ascensores**

El término ascensores es aplicado por algunos fabricantes para identificar todos aquellos elementos que nos permiten ascender por una cuerda que cuelga. Los primeros escaladores utilizaban el nudo Prusick cuando necesitaban remontar cuerdas que habían sido fijadas con anterioridad. Hoy en día gracias a los avances tecnológicos y a la exhaustiva competencia desarrollada por las compañías productoras de equipos para trabajo vertical (profesional – deportivo), existen una serie de elementos que reemplazan al Prusick ofreciendo una mejor maniobrabilidad y velocidad cuando se desea remontar una cuerda. Entre los más destacados encontramos los siguientes:

### 4.6.1. El Ascendedor

Conocido también como puño de ascensión ofrece grandes ventajas de maniobrabilidad a la hora de trabajar con él. Entre las que encontramos: una empuñadura anatómica que facilita el avance por la cuerda ofreciendo una sujeción máxima en el eje de tracción, leva auto bloqueante en acero cromado, facilidad para colocarse y quitarse de la cuerda con una sola mano, perfecto agarre en cuerdas mojadas o cubiertas de hielo. Existen dos estilos de ascendedor, uno un poco más rectangular y el otro como el de la siguiente fotografía. El modo de trabajo de los dos modelos es el mismo. El ascendedor reemplaza al nudo Prusick.

*Figuras 4.28. Ascendedor.*



Fuente: elaboración propia.

Cuando se utiliza el ascendedor se emplea uno para la mano izquierda y otro para la derecha. A veces los fabricantes emplean un color distinto para cada mano, por ejemplo, la compañía productora PETZL (artículos de escalada y rescate) le da color azul al de la mano derecha y naranja o amarillo al de la izquierda. De todas maneras, existe una forma más fácil de reconocer en cual mano se coloca el ascendedor



si los colores son diferentes. Los ascendedores se toman uno en cada mano y se orienta su abertura cara a cara, colocándolos en la cuerda uno por encima del otro. Si desea quitarlos de la cuerda, el dedo pulgar de cada mano desbloquea la leva (practicar). Por seguridad, cuando ascienda nunca introduzca sus dedos en el gatillo, siempre mantenga sus manos en la empuñadura. El ascendedor que se une al arnés mediante una cinta siempre debe ir arriba con un mosquetón de seguridad, el de los pies abajo. Cabe aclarar que existe otro método de colocación del ascendedor, pero en este libro trataremos el tradicional. El ascendedor trabaja con una cuerda entre los 8 y 13 milímetros. Observe las siguientes fotografías.

De izquierda a derecha: colocación correcta de la mano sobre la empuñadura (Imagen A). Colocación incorrecta (Imagen B). Muchas personas ascienden con el ascendedor colocando el pulgar sobre el gatillo, inconscientemente lo abren y la cuerda se sale.

Figuras 4.29. Modo correcto de sujeción.



Imagen A

Imagen B

Correcto

Incorrecto

Fuente: elaboración propia.

Una manera de evitar que se salga la cuerda del sistema es colocar un mosquetón en los dos agujeros de la parte superior del ascendedor. Observe las siguientes fotos (Imagen C y D):



Imagen C



Imagen D

Fuente: elaboración propia.

Recuerde que el ascendedor que se coloca en la parte superior debe ir siempre con un mosquetón de seguridad, al que se le colocará una cinta o cordino. Si es una cinta cerrada, simplemente introducimos el último anillo de esta en el mosquetón de seguridad que está en nuestro arnés. Por el contrario, si es una cinta o cordino sin cierre, debemos cerrarla aplicándoles un nudo como por ejemplo el OCHO. La distancia aproximada para cerrar el cordino o la cinta es colocando el ascendedor en mi mano y extendiendo la cinta o cordino por mi antebrazo hasta el músculo bíceps del brazo. Esta medida de longitud es la adecuada para aplicar el nudo de cierre.

En las siguientes fotografías se aprecia la utilización de una cinta para unir el ascendedor con el arnés – observe el mosquetón de seguridad:

Figura 4.30. Cinta de sujeción al arnés.



Fuente: elaboración propia.

El ascendedor que se utiliza para los pies también debe ir con una cinta, cordino o estribo (escalerilla) para colocar bien sea uno o los dos pies, la medida aproximada de cierre es la misma que la del arnés. Este ascendedor puede trabajar con un mosquetón dinámico o sencillo.

Recuerde que cuando ascienda con el ascendedor la fuerza nace de los pies no de los brazos, inmediatamente empieza a levantarse con la fuerza de sus piernas (o pierna) deslice el ascendedor que está unido al arnés, tratando que este avance paralelo a la cuerda, hasta quedar tensionada la cinta o cordino. Para subir el de los pies deje de hacer ligeramente presión sobre la cinta o cordino, deslice el ascendedor hasta donde la flexibilidad se lo permita. Puede descansar unos segundos cada 10 metros de cuerda ascendidos, relájese y observe el paisaje.

En algunas montañas comerciales del mundo donde hay cuerdas fijas se utiliza un solo ascendedor para remontar las pendientes de no más de 60 grados. La técnica es dar un paso firme con los crampones y

deslizar rápidamente el ascendedor. En algunas ocasiones puede llevarse el Piolet en la mano contraria como apoyo.

Figura 4.31. El tibloc.



Fuente: elaboración propia.

Bloqueador totalmente ingenioso y ultraligero ideal para utilizar en cualquier situación de escalada o montañismo. El Tibloc sustituye a los famosos nudos Prusick muy utilizados para ascender por cuerdas. Al igual que el Jummar el Tibloc que está unido al arnés por medio de una cinta debe llevar siempre un mosquetón de seguridad.

La ventaja del Tibloc con respecto al Jummar básicamente radica en su bajo peso y pequeño tamaño. Está diseñado para trabajar con una sola cuerda entre 8 y 11 milímetros.

Evite golpes fuertes tanto en el Jummar como en el Tibloc, si ocurre deséchelos. Límpielos después de usar.

Se utilizan dos Tibloc para ascender, uno sujeto al arnés por un cordino o cinta y el otro para los pies con su respectivo cordino.

## 4.6.2 Poleas

El objetivo de las poleas es disminuir la fricción de la cuerda facilitando el izado de una carga.

Las poleas se pueden clasificar en dos tipos:

**Deportivas:** son livianas, pequeñas, ideales para los deportes de aventura.

**Rescate:** Mucho más grandes que las deportivas, toleran cargas mayores.

- Existen diseños para trabajar con una, dos o tres cuerdas a la vez.
- Algunas incorporan sistemas de bloqueo para que la carga no descienda.
- En operaciones de rescate pueden llegar a utilizarse varios estilos de poleas.
- Evite que la polea reciba impactos muy fuertes ya que pueden generarse fisuras en el material.
- En alta montaña (nieve) lleve siempre dos poleas para facilitar el rescate en grietas.

En la siguiente fotografía se pueden apreciar algunas poleas deportivas utilizadas por escaladores y montañistas.

Figura 4.32. Poleas.



Fuente: (PETZL, 2022)

## Descripción

Examinemos las fotos anteriores de izquierda a derecha.

Polea 1: Polea de placas laterales fijas, ideal para montar sistemas de rescate, pesa 90 g.

Polea 2: Polea doble con placas laterales fijas, es ideal para Tiroleras (cuerda dispuesta horizontal o diagonalmente), pesa 190 g.

Polea 3: Polea con placas laterales oscilantes, diseñada para operaciones de rescate en montaña, pesa 55 g.

Polea 4: Polea para casos de emergencia, solo pesa 10 g.

En todas las poleas solo deben colocarse mosquetones de seguridad.

En la siguiente fotografía se puede apreciar una polea para rescate vertical urbano. Como se clasificó anteriormente, esta clase de polea es mucho más grande y pesada, además tiene una mayor capacidad de carga, recordemos que en el rescate vertical urbano se trabaja en situaciones que exigen la colaboración de dos rescatistas, canastilla, paciente y otros equipos que sumados exceden el peso que una polea deportiva puede llegar a soportar. Algunas de estas poleas para rescate pueden trabajar con 3 y 4 cuerdas a la vez, o sea que cuentan con 4 carriles independientes por los cuales pasar la cuerda. En el caso de la fotografía siguiente observamos un detalle que la diferencia de la gran mayoría de poleas deportivas, el mecanismo de freno que tiene incorporado, el cual bloquea la cuerda impidiendo que esta ruede. Existen unas pocas poleas deportivas con este sistema de freno, pero generalmente vienen sin él.

Figura 4.33. Polea con bloqueador automático.



Fuente: elaboración propia.

Existe una polea polivalente que se ha convertido en equipo obligatorio para todas aquellas personas que se aventuran en terreno glaciar, o para quienes escalan grandes paredes. Las ventajas de esta radican en su pequeño tamaño y su gran versatilidad. Puede usarse para izar diversas cargas, pero especialmente para montar un polipasto (anclaje en el hielo o nieve) con el cual izar a un individuo que ha caído a una grieta. Para dicha operación se requieren dos de estas poleas. Además de fácil manipulación cuenta con un sistema de autobloqueo que impide que la cuerda ruede, permitiendo a la persona que hala la carga poder descansar. Observe la siguiente fotografía.

Figura 4.44. Polea con sistema de bloqueo incorporado.



Fuente: elaboración propia.

La polea anterior cuenta con una leva de acero cromado provista de dientes inclinados y una ranura autolimpiante para optimizar el funcionamiento, sea cual sea el estado de la cuerda (embarrada, helada, etc.). Permite también el desplazamiento por Tirolina - Tirolesa o los ascensos por cuerda. Se utiliza con cuerdas de 8 a 13 milímetros de diámetro.

Existen varios modelos, pero el principio de funcionamiento es el mismo.

Los sistemas ejecutables para el izado de cargas son muy diversos, dependen del equipo que se tiene en el momento y de las necesidades a suplir. Analice los siguientes dibujos:

Una manera rápida de izar un peso determinado es colocando una polea en la misma carga para disminuir la fricción de la cuerda, o simplemente colocar la polea a la altura a la que debe llegar la carga (Figura 4.45). El inconveniente con este sistema es que solo sirve para el izado de pesos ligeros, ya que el esfuerzo recae directamente sobre los brazos, además de no existir un dispositivo de frenado que impida que el peso caiga nuevamente si nos cansamos.



Figura 4.45. Polipasto dos en uno.

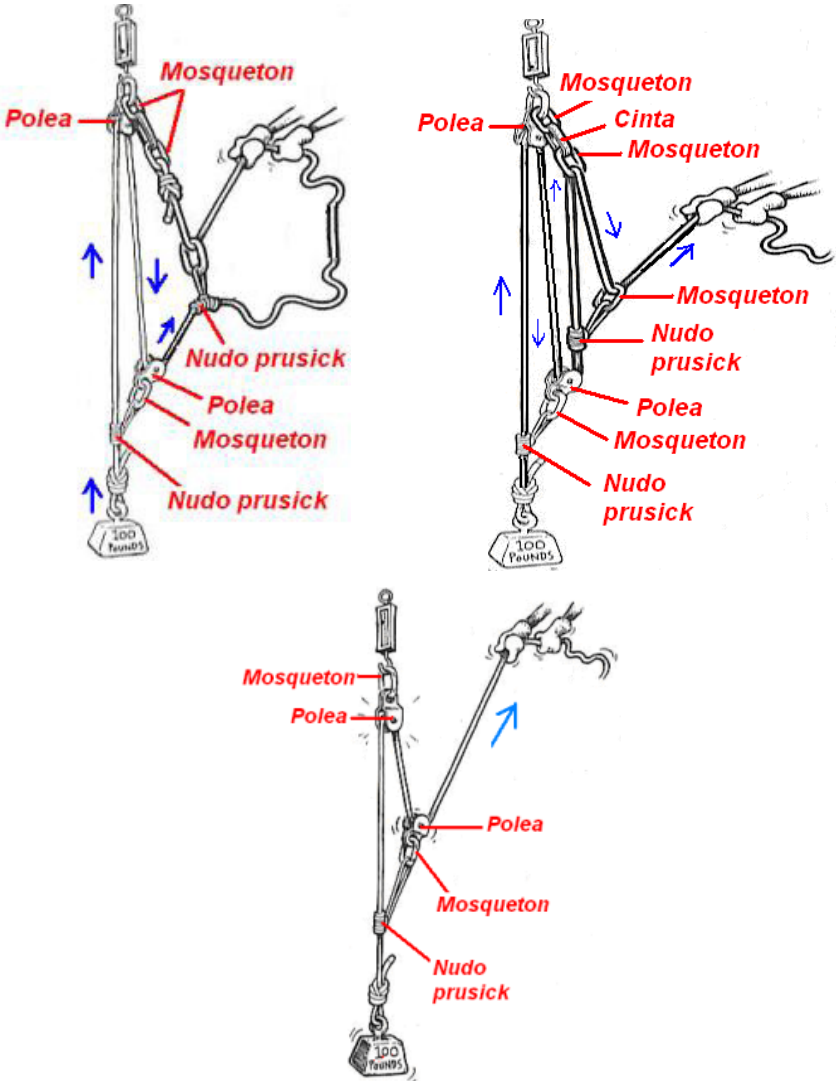


Sistema simple para izar cargas

Fuente: (PETZL, 2022)

Existen sistemas más eficientes que reducen el esfuerzo realizado al izar o halar grandes pesos. El equipo por utilizar es mínimo y lo mejor es que el factor seguridad se multiplica. Analicen los siguientes dibujos:

Figura 4.46. Polipastos de gran ventaja mecánica.



Fuente: (PETZL, 2022)

Cuando se aplica alguno de los sistemas de poleas expuestos en los 3 dibujos se concluye lo siguiente: la polea puede ser sencilla o tener autobloqueo que impida que la carga descienda. El nudo prusick puede ser reemplazado por los “Tibloc” para más eficacia. Los mosquetones deben ser en lo preferible de seguridad con rosca. El sistema puede ser aplicado en cualquier escenario desde el área urbana para izar cargas en fachadas o para rescatar a un compañero en un nevado que está en una grieta.

### 4.6.3 Cintas

Las cintas tienen por objetivo:

- Ayudar en la disipación de la fuerza de choque que se produce cuando un individuo cae al vacío y es detenido por la cadena de seguridad.
- Unir dos materiales de las mismas características como es el caso de dos mosquetones.
- Realizar amarres alrededor de estructuras o árboles para sujetar una cuerda.
- Establecer un punto de anclaje entre la persona y la estructura, roca o hielo, mediante la utilización de un equipo de protección como son tornillos, estacas, friends, empotradores, clavijas etc.
- Servir como porta material.

Básicamente las cintas pueden clasificarse en planas y tubulares. Con las tubulares se pueden confeccionar nudos fácilmente, son muy utilizadas para la elaboración de anclajes. Las planas generalmente vienen con una medida de longitud ya establecida, apetecidas para la cadena de seguridad.

En la siguiente fotografía se puede apreciar ejemplos de cintas planas.

Figura 4.47. Cintas de anclaje.



Fuente: (PETZL, 2022)

En la fotografía anterior podemos apreciar el conjunto de 3 cintas en el lado derecho conocidas como cintas Express. De gran resistencia son utilizadas para unir dos mosquetones. Recordemos que entre dos mosquetones siempre debe ir una cinta.

Los fabricantes elaboran cintas que van desde 1 centímetro de ancho por 10 centímetros de largo para unir mosquetones hasta supercintas de 8 centímetros de ancho por 50 de largo para rescate.

Algunas cintas son fabricadas en polietileno, poliéster o poliamida.

Después de utilizarlas límpielas con un trapo mojado.

Controle la vida útil de una cinta en base a su desgaste, si la fricción muele sus costuras deséchela.

#### 4.6.4 Mochilas

Los morrales se pueden clasificar en 3 categorías

Con estructura interna: Tienen láminas de aluminio o carbono internamente, las cuales se disponen de tal forma que separan la carga que está dentro del morral de la espalda de quien lo carga. Generalmente estos morrales son de gran capacidad, su espaldar puede graduarse

para más comodidad. Pueden tener bolsillos y correas laterales para colocar equipo. Observe la siguiente fotografía.

Figura 4.48. Morral de estructura interna.



Fuente: (PETZL, 2022)

Con estructura externa: Son muy utilizados por las fuerzas militares en el mundo, tienen una estructura externa que permite cogerlos de la misma. Puede llegar a confeccionarse una camilla uniendo varios morrales y asegurándolos con cordino. Generalmente de mediana capacidad, tienen bolsillos laterales. A nivel deportivo han sido reemplazados por los de estructura interna. Observe la siguiente fotografía.

**Figura 4.49.** Morral de estructura externa.



Fuente: (PETZL, 2022)

**Morrales de asalto (Sin estructura):** Son aquellos morrales pequeños, no necesitan estructura ya que la carga que se transporta no es muy voluminosa. Los montañistas los usan cuando intentan ascender hasta la cima de la montaña, llevando en ellos estrictamente lo necesario como agua, comida ligera, cámara fotográfica, chaqueta etc. Observe la siguiente fotografía.

**Figura 4.50.** Morral sencillo.



Fuente: elaboración propia.

#### 4.6.4.1 Recomendaciones

- La capacidad de un morral se mide en litros, los más grandes pueden ser de 90 - 100 litros con extensiones hasta de 115 litros.
- Cuando se compra un morral la persona debe adquirirlo con base a su contextura física, a su fuerza, a su resistencia. Hoy en día inclusive existen morrales diseñados exclusivamente para mujeres, en los que hay algunas modificaciones con respecto a la anatomía femenina.
- Cuando se llena un morral hay que distribuir el peso uniformemente, procurando que lo más pesado este en la parte de abajo.
- Sin importar si el morral es de estructura interna o externa, si es de gran capacidad debe estar graduado de tal forma que el peso se descargue sobre la cadera y no sobre las nalgas.
- Lávelo con detergentes suaves.

#### 4.7 Carpas

Algunas empresas fabricantes de carpas las clasifican de la siguiente manera:

Carpas de baja montaña o de verano: Como su nombre lo indica están diseñadas solo para condiciones atmosféricas buenas, donde no existan ráfagas de viento que puedan afectar la estructura o dañarla. Pueden llegar a tener una buena sobrecarpa que impida el paso del agua sobre todo en zonas costeras donde las lluvias pueden duran varios días. Pueden ser muy espaciosas y bastante altas.

Carpas de media montaña o cuatro estaciones: Estas carpas han sido elaboradas para adaptarse a condiciones de verano y de invierno leves. Tienen una estructura y una sobrecarpa que aguanta ráfagas de viento relativamente fuertes. Son más pequeñas que las de verano, pueden tener espacios formados por la misma sobrecarpa que permiten colocar los morrales o cocinar.

Carpas de alta montaña o de invierno: Diseñadas para soportar las condiciones atmosféricas más difíciles, donde las ráfagas de viento superan los 70 kilómetros por hora, en condiciones de altísima humedad, en terrenos donde muchas veces es necesario anclar la carpa con cuerdas al piso o a la roca. Generalmente son carpas de un máximo de 3 personas, pueden pesar entre 2 y 7 kilos. Tienen espacios adicionales para cocinar, muy adecuados sobre todo en situaciones donde el montañista no puede salir. Algunas traen un sistema para colgar la estufa de la misma estructura. Tienen un armazón que va desde el Carbono, fibra de vidrio o duraluminio, pueden tener multitud de tensores que se anclan al piso. Algunas pueden anclarse a una pared de roca, permitiendo que los escaladores duerman colgados.

Observemos las siguientes fotografías (Figuras 4.51):

Figuras 4.51. Carpas alta montaña.



Imagen A



Imagen B



Imagen C

Fuente: (FERRINO, 2022)

- De izquierda a derecha tenemos:

(Imagen A) Carpa para alta montaña con armazón externo que le permite resistir un fuerte viento, así mismo se puede observar el gran espacio para el equipo.

(Imagen B) Carpa para alta montaña, con la diferencia de que es para campo base, permite albergar a 8 personas.

(Imagen C) Los mejores fabricantes de carpas en el mundo prueban



las mismas en túneles de viento, hasta el límite de su resistencia. Observe cómo la carpa es aplastada volviendo a recuperarse cuando cesa el viento.

Una carpa de media y alta montaña es un artículo que cuesta algo de dinero, más si la marca es de reconocido prestigio. Por tal motivo aconsejo a todos aquellos que deseen conseguir una, que tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Compre la carpa de acuerdo con sus necesidades. Si usted sabe que efectuará viajes a territorios nevados de grandes alturas la mejor opción es una carpa para alta montaña. La recomendación es adquirir una para dos, máximo tres personas. Por encima de esta capacidad sería demasiado peso para cargar. Un estimado para este tipo de carpas está entre los 2 y 5 kilos. Compre una carpa que tenga al menos un espacio para poder guardar las botas y demás herramientas técnicas del equipo. Y por favor recuerde que es de mucho cuidado cocinar dentro de la carpa, si las condiciones de tiempo son buenas es lo preferible cocine afuera. Ya me sucedió una experiencia bastante desagradable a 6.000 metros en el Huascarán (Perú) en el que la carpa se quemó el 30% debido a un problema técnico con la estufa, no se imaginan lo desagradable que es quedarse a la intemperie a semejante altitud.
- Por el contrario, si desea adquirir una carpa para baja montaña puede darse el lujo de conseguir una más espaciosa, por ejemplo, existen carpas para 10 personas donde usted está parado dentro de la misma, lógicamente el peso es superior a los 10 kilos. O puede adquirir una para dos personas de bajo peso, algo así como 1 o 2 kilos. La recomendación es llevar un plástico que la cubra, ya que generalmente este tipo de carpas vienen con una pequeña sobrecarpa que no permite protegerla de un torrencial aguacero. Algunos amigos han comprado carpas de baja montaña y le han fabricado la sobrecarpa con un buen material impermeable

que le llegue hasta el piso, lo que de alguna manera le ha servido para utilizarla en alta montaña. Seguramente no sería la mejor opción para una montaña de gran altitud, pero improvisando un buen material, anclándola correctamente y protegiéndola del viento directo puede llegar a funcionar.

- Hoy en día se consiguen algunos productos en aerosol que permiten impermeabilizar las carpas viejas o desgastadas.
- Si una carpa se rasga en una salida puede sellarla provisionalmente con cinta de polipropileno.
- Por último, tenga presente que siempre que duerma en una carpa, más si se trata de un ambiente de gran altitud, deje ligeramente la cremallera abierta. Esta técnica permite que no se condense tanta humedad en el interior. En cambio, si la cierra totalmente la humedad se condensa en la tela lo que forma una fina capa de hielo, la cual se derrite formando gotas que mojan sus pertenencias cuando amanece y la temperatura aumenta. Esa condensación se ve favorecida por nuestra exhalación, en altitud perdemos grandes cantidades de agua a través de la respiración, si le sumamos el vapor del agua al hervir cuando cocinamos adentro, ya tendremos mucha humedad dispuesta a condensarse cuando baje la temperatura.

#### **4.8 Saco de dormir**

Es uno de los artículos más importantes del equipo ya que sin importar que tanta humedad hemos recibido o soportado durante el día, que grato y reconfortante es poder dormir con un buen saco que nos mantenga a una temperatura agradable. Es de aclarar que los sacos de dormir trabajan bajo el principio de retención del calor corporal, la gente piensa que el saco de dormir es un calentador, pues están muy equivocados. Su función es retener y de alguna forma retardar la sa-

lida del calor corporal que nuestro metabolismo genera, que nuestra piel alberga. Crea como una especie de microclima templado alrededor de nuestro cuerpo. De allí la importancia de conseguir un saco de acuerdo con las necesidades. Un saco para alta montaña es muy diferente que uno para baja montaña, inclusive entre los de alta montaña puede haber diferencias con respecto a la altura que se desea alcanzar y la temperatura promedio del lugar, no es lo mismo un saco para montañas con elevaciones entre los 4.000 y 6.000 metros que un saco para utilizar en montañas de ocho mil metros. De modo que debe seleccionar el saco de acuerdo con las expectativas. Los fabricantes de sacos en el mundo adaptan sus diseños a diversas escalas de temperatura, las posibilidades son infinitas.

Los sacos de dormir se dividen en dos categorías de acuerdo con su poder térmico o conservación de la temperatura:

Sacos de pluma: diseñados para condiciones extremas de altitud y muy baja temperatura son excelentes para la alta montaña. Su relleno principalmente está constituido de Pluma de Ganso o plumón. Los fabricantes adaptan el porcentaje de la pluma o el plumón de acuerdo con el poder térmico que se necesita por parte del saco a elaborar. Los mejores son los que contienen más plumón (plumas diminutas) que pluma grande. Cabe aclarar que la pluma es la que envuelve el cuerpo del animal, mientras el plumón está ubicado principalmente en la parte delantera del animal, exactamente en el cuello. La conversión de estos excelentes sacos puede ser 90% plumón 10% pluma. Ideales para ambientes extremadamente fríos. Esta conversión puede cambiar a 90% pluma 10% plumón. El precio varío mucho, lo que sí está claro es que entre más plumón tenga más costoso será el saco.

Otra característica de la pluma con la que los fabricantes juegan es el CUIN o poder de expansión de la pluma. Cogen un determinado volumen cúbico de pluma comprimido y observan qué tanto se expande cuando se libera la presión. Entre más expansión tenga el saco más ca-

pacidad tiene para retener el calor. De ahí que encontraremos referencias que dicen CUIN 700, entre más alto el valor más conserva el calor.

Los sacos de dormir, sin importar si son de pluma o sintéticos, son elaborados a base de cámaras superpuestas rellenas de pluma o material sintético que forman pequeños espacios que retienen el calor corporal.

Los sacos de pluma tienen las siguientes ventajas y desventajas:

- Tienen un poder térmico mayor con respecto a los sintéticos
- Son fácilmente comprimibles, ocupan menos espacio que los sintéticos
- Si se mojan son muy difíciles de secar en la alta montaña, sobre todo si las condiciones atmosféricas son desfavorables
- No es recomendable lavarlos ya que la pluma tiene una grasa que la cubre lo que se perdería en su lavado. Además de que se perdería la uniformidad de la distribución de la pluma en el saco.

Si llegado el caso de tener que lavarlo, hágalo con un baño en seco, en la lavandería limpian el exterior con un líquido, el cual no penetra al interior. Colóquelo cada vez que tenga la oportunidad cuando se encuentre de excursión al sol durante unos minutos, para secar la humedad condensada de la noche. Y por favor llévelo siempre en su bolsa de compresión y métalo en una bolsa plástica.

Una temperatura promedio ideal para comprar un saco de pluma que se utilizará entre los 4.000 y 6.000 metros está entre los -15 y -25 grados centígrados bajo cero. De modo que cerciórese que el saco está diseñado para este rango. Tenga presente que muchos fabricantes no utilizan la escala de grados centígrados para cuantificar el poder térmico de los sacos, utilizan otros valores como Fahrenheit, de modo que si usted observa un saco para -5 Fahrenheit no significa que es

para 5 grados centígrados bajo cero. Tiene que aplicar la fórmula para convertir Fahrenheit a centígrados:

- Grados centígrados =  $5/9$  (Fahrenheit – 32)

Para una altitud extrema, por ejemplo, en los Himalayas, necesariamente los sacos deben estar diseñados para temperaturas inferiores a 25 grados centígrados bajo cero, por ejemplo, para un siete mil podría utilizarse un rango entre los – 25 y – 35 grados centígrados. En cambio, para ocho mil metros un menos cuarenta.

Sacos sintéticos: Existe una gran variedad de materiales con los cuales son confeccionados los sacos de dormir sintéticos, los cuales conservan sus propiedades de retención de calor bajo condiciones severas de frío y de humedad. Esta categoría de sacos tiene la ventaja de que se secan fácilmente cuando están mojados, el problema de estos es que su poder térmico tiene unos límites inferiores con respecto a los de pluma. El otro inconveniente es que no son tan comprimibles como los de pluma. Su costo es un poco más asequible que los anteriores.

Entre los materiales más innovadores, con los cuales son fabricados, encontramos el Poliéster y el Nylon en diversas concentraciones.

Vale la pena aclarar que no dejan de ser excelentes para la alta montaña, ya sea que seleccione uno de pluma o sintético lo importante es que base su decisión en las características térmicas acorde a sus necesidades.

#### **4.8.1 Recomendaciones**

- Los sacos de dormir están conformados por cámaras que se superponen las cuales se rellenan con pluma, plumón o fibras sintéticas. Es bueno aclarar que los sacos de dormir no calientan por sí mismos, lo que hacen es retener el calor corporal que genera la

persona, el mayor tiempo posible, tratan de retrasar la salida de ese calor.

- Sin excepción todos los sacos deben guardarse abiertos, nunca los dejes empacados dentro de la bolsa, ni los dobles por periodos de tiempo muy largos.
- Algunos fabricantes venden sus sacos dependiendo del largo de la persona, por ejemplo, sería absurdo que un individuo de 1.50 de estatura adquiriera un saco de 2 metros de largo.
- Algunos sacos de prestigiosas marcas permiten unir dos a la vez, ya que sus cierres están en lados opuestos.
- Cuando compre un saco de dormir tenga presente que muchos fabricantes basan el poder térmico en tres medidas de temperatura, esa información la encontrará impresa en la bolsa de compresión, así como en el saco. Por ejemplo, usted puede encontrar la siguiente referencia: (-5 -20 -35) esto significa:

-5 -20: Este es el rango de temperatura donde el individuo estando en una carpa, acostado sobre un aislante, con prendas de vestir ligeras se encontrará cómodo, o sea, que es la temperatura confort del saco para la cual está diseñado.

-35: Es la temperatura extrema del saco de dormir, o sea, que después de este valor o temperatura, no sirve, hace frío. A partir de los -20 grados centígrados (bajo cero) se empieza a perder el grado de confort.

En conclusión, cuando compre un saco de dormir tenga presente la temperatura de confort no la extrema.

En las siguientes fotografías encontramos de izquierda a derecha: un saco de dormir en pluma (Imagen A), una bolsa impermeable para dormir a la intemperie (Imagen B) y la bolsa de compresión (Imagen C).

Figura 4.52. Saco de dormir.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: (FERRINO, 2022)

#### 4.9 Aislante térmico

Un Aislante térmico es una superficie plana de cierto calibre, del ancho de mi espalda y del largo de mi cuerpo que me aísla del frío del suelo.

Los materiales y estilos con que se construyen son diversos, inclusive hoy en día se consiguen inflables de muy buena calidad.

Cada individuo que desee dormir en una carpa debe llevar por comodidad su aislante térmico, con más razón si duerme en nieve.

Algunos montañistas llevan por seguridad su aislante térmico cada vez que intentan una cima, por si se pierden y les toca que dormir a la intemperie. La teoría dice que, sin importar el saco de dormir que tengas si no aíslas tu cuerpo del frío del suelo, pasarás una mala noche.

En la siguiente foto podemos apreciar un aislante auto inflable, inmediatamente se extiende, él adopta una posición en la que con poco esfuerzo de nuestros pulmones queda uniformemente lleno de aire. Está fabricado en Poliéster con superficie antideslizante. Son muchos

los diseños y colores que la industria ofrece. Este tiene la ventaja de poder desinflarlo y enrollarlo lo que facilita ubicarlo dentro de la mochila, ocupando poco espacio.

La medida que debe utilizar un individuo debe permitir sobrepasar su estatura unos cuantos centímetros, por ejemplo, si usted mide 1 metro con ochenta centímetros adquiera un aislante de 1.90. Otra forma sencilla sería comprar el aislante de tal forma que el largo de este cubra el piso de la carpa, cosa que al juntar dos o tres aislantes de los demás compañeros quede forrado el piso. En cuanto al ancho del aislante, la medida debe ser de 50cm, es suficiente para el ancho de la espalda de un individuo. Por ningún motivo lleve aislantes de 1 metro o más de ancho ya que le dificultara su transporte.

Figura 4.53. Aislante.



Fuente: elaboración propia.

#### 4.9.1 Estufa

Las estufas se clasifican en dos tipos:

Estufas que trabajan con gasolina: de gran variedad de estilos y tamaños, pueden funcionar con varios derivados del petróleo, excelen-



tes para el trabajo pesado donde los tiempos de cocción son largos y donde es necesario un buen poder de fuego. Generalmente el líquido ideal para este tipo de estufas es lo que se conoce como gasolina blanca o bencina, lo que impide que la estufa se tape rápidamente como sí sucede cuando se usa gasolina de carro común. Además de ser menos inflamable.

Las estufas que trabajan con gasolina son relativamente costosas, pero tienen la ventaja que el combustible es muy económico. Algunas deben ser limpiadas cada determinado número de usos, utilizando en algunas ocasiones herramientas que vienen con la misma estufa para desarmarla. Son excelentes para el campo base, donde hay posibilidad de cocinar alimentos que requieren más tiempo en el fuego. El inconveniente de algunas se debe a que deben ser precalentadas con alcohol o gel especial antes de abrir la llave de paso de la gasolina. Hay que tener cuidado ya que su alto poder de fuego hace que puedan ocurrir accidentes si se cocina dentro de la carpa. Lo ideal es siempre cocinar afuera, protegiendo la llama o estufa del viento con piedras alrededor de la misma. Si llegado el caso, que las condiciones no lo permitan, hágalo con cuidado dentro de la carpa. Tenga cuidado con el transporte de la gasolina en la mochila, venden unos tarros especiales para ello, los cuales quedan herméticamente cerrados, impidiendo que el combustible se riegue.

A continuación, una fotografía de una estufa que trabaja con gasolina en la que se observa el quemador y el tanque por separado:

Figura 4.54. Estufa para trabajar con gasolina.



MSR es una marca de estufas

Fuente: elaboración propia.

Estufas que trabajan con gas: ideales para el trabajo en altura, fáciles de encender y lo mejor es que no necesitan mantenimiento. Son económicas, pero con la desventaja que los cilindros o pipas son más costosos con respecto a la gasolina, además que su uso es un poco más limitado.

Personalmente recomiendo en toda expedición llevar una estufa que trabaje con gasolina y otra con gas. La de gasolina para el trabajo fuerte en campo base y la de gas para los campamentos superiores. De todas maneras, esto no significa que se pueda usar un solo estilo en todos los campamentos, eso ya depende del gusto y necesidad. Por ejemplo, cuando se ascienden paredes técnicas se suele llevar en la mochila una estufa que trabaje con gas por si se requiere un vivac (noche a la intemperie o en cueva), lo que serviría para derretir nieve y poder hidratarse mientras amanece.

Otro beneficio de llevar dos estufas es no verse en la penosa necesidad de tener que abandonar un proyecto debido a la falla de esta. Finalmente recuerde que en los aviones no se permite llevar gasolina ni mucho menos gas.

En la siguiente fotografía una estufa que trabaja con gas:

Figura 4.55. Estufa para trabajar con gas butano.



Fuente: elaboración propia.

### 4.9.2 Linterna

Son muchos los diseños y tamaños que el mercado ofrece. Algunas son elaboradas para adaptarse a determinadas actividades deportivas o industriales como la minería, trabajan con pilas alcalinas o baterías recargables. La luz que generan puede variar desde tonalidad amarilla producto de una bombilla o simplemente luz blanca producto de pequeñas bombillitas llamadas leds. Las linternas usadas en el ámbito deportivo tienen una cinta graduable que se adapta al contorno de la cabeza o el casco.

Figura 4.56. Linterna frontal.



Fuente: elaboración propia.

En el caso de la anterior fotografía (Figura 4.56) encontramos los siguientes datos técnicos del fabricante:

Linterna frontal formada por un Led potente con un haz luminoso de visión a largo alcance y por una lente de gran angular, se puede modificar el haz luminoso para conseguir visión de proximidad. Ofrece 3 niveles de iluminación: Nivel de máxima potencia a unos 45 metros. Nivel óptimo de unos 35 metros (relación entre potencia y autonomía) y nivel económico de 25 metros (poca potencia y gran autonomía). Modo Boost que genera durante un minuto un 50% más de luz que el nivel máximo. Trabaja con pilas alcalinas o pilas recargables. Foco orientable, cinta regulable, peso de 175g.

Finalmente, es importante aclarar que en la búsqueda de equipos los fabricantes están innovando constantemente. Por tal razón, se hace necesario basar nuestra compra en las necesidades establecidas. Buscar recomendaciones de personas que usan o usaron el equipo puede ser de gran ayuda.

## CAPÍTULO V

# EQUIPOS PARA TERRENO GLACIAR

*Glacial terrain equipment*

### **Resumen**

El terreno glaciar exige la incorporación de unos equipos especializados. La industria con el paso del tiempo fue respondiendo a las necesidades de montañistas y escaladores de acuerdo con las altas exigencias por parte de estos. Los materiales y diseños fueron perfeccionándose a tal punto, que hoy día los montañeros confían enteramente en el material ofertado. Obviamente, la evolución fue producto de investigaciones, pruebas de acierto y error. Por tal motivo, en el siguiente capítulo expongo un resumen de aquellos que considero se convierten en la clave de la supervivencia. Hago énfasis en aspectos físicos, técnicos y de seguridad. Reitero la importancia de tomar un curso con un instructor especializado que permita reforzar los conocimientos y aclarar las dudas que surjan, esto debido a las infinitas circunstancias que pueden presentarse en terrenos helados y que pueden afectar el comportamiento de los equipos.

**Palabras clave:** herramienta, equipo, confort, seguridad, impermeable, transpirable.

### **Summary**

Glacial terrain requires the incorporation of specialized equipment. Over time, the industry responded to the needs of mountaineers and

climbers, in accordance with their high demands. The materials and designs were perfected to such an extent that today mountaineers trust entirely in the material offered. Obviously, the evolution was the product of research, trial and error. For this reason, in the following chapter I present a summary of those that I consider to be the key to survival. I emphasize physical, technical and safety aspects. I reiterate the importance of taking a course with a specialized instructor that allows reinforcing knowledge and clarifying any doubts that may arise, due to the infinite circumstances that can arise in frozen terrain and that can affect their behavior.

**Keywords:** tool, equipment, comfort, safety, waterproof, breathable.

La industria ofrece una amplia variedad de equipos para terreno glaciar, como por ejemplo, los utilizados en caminatas en pendientes de baja inclinación o paredes mixtas, donde la roca y el hielo se alternan poniendo a prueba la experiencia de quien asciende. De modo que, en este capítulo, podrán observar los equipos básicos, pero fundamentales que requiere un individuo que se aventura en terreno glaciar, además, echaremos un vistazo a una serie de elementos técnicos que hacen parte del arsenal de equipos para efectuar ascensos de alta dificultad.

## 5.1 Piolet

El Piolet es una herramienta fundamental para todo aquel que se aventura en terreno glaciar. Sirve para detener caídas o como sistema de anclaje, punto de apoyo a modo de bastón o simplemente para sondear posibles grietas. Es inconcebible que un individuo que asciende o desciende una pendiente de nieve o hielo no lleve su Piolet, ya que es la herramienta fundamental para frenar la caída por una pendiente. Consta de dos partes, una cabeza que en un extremo tiene una pala con la que picamos o cavamos agujeros en el hielo o nieve, y una hoja que termina en una punta con la que frenamos las caídas. Su

parte más larga nos proporciona un punto de apoyo inclusive cuando caminamos sobre roca.

En la siguiente fotografía (Figura 5.0) podemos apreciar un Piolet bastón el cual tiene una cinta en la que se introduce la mano para no perderlo en caso de caída.

*Figura 5.0. Piolet bastón.*

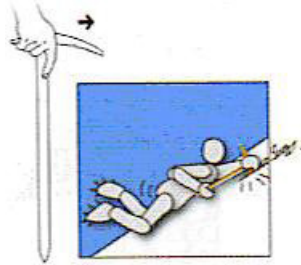


Fuente: elaboración propia.

La manera correcta de detener una caída en una pendiente se observa en los siguientes dibujos:

Detención en nieve dura: cuando la superficie en la que estamos resbalando está dura como sucede en las noches cuando se camina en pendientes glaciares debido al descenso de la temperatura, se debe utilizar la parte delgada o pico de la hoja del Piolet. La técnica debe ser aplicada lo más rápidamente posible, aplicando fuerza con las dos manos, tratando de recargar nuestro peso sobre el Piolet (Figura 5.1).

Figura 5.1. Sujeción del Piolet.

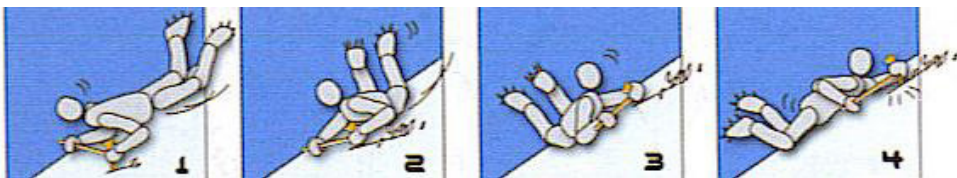


Fuente: (PETZL, 2022)

Detención en nieve blanda: muy frecuente en los días despejados y soleados lo que hace que la nieve se reblandezca. En caso de caída se debe utilizar la pala o parte ancha de la cabeza del Piolet. Como el caso anterior se debe aplicar presión con las dos manos y con el cuerpo (Figura 5.1)

Un ejercicio que deberían practicar todos aquellos que les gusta las caminatas en terreno glaciar es la detención de una caída con el Piolet, lógicamente con las respectivas medidas de seguridad. En los siguientes dibujos se aprecia el frenado cuando el individuo cae de frente (Figura 5.1.1):

Figura 5.1.1. Detención de la caída mediante el Piolet.

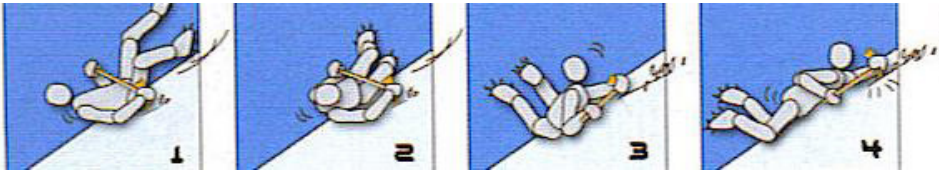


Fuente: (PETZL, 2022)



Seguidamente, observe el siguiente dibujo donde se muestra el frenado cuando se rueda de espalda (Figura 5.1.2):

Figura 5.1.2. Detención de la caída mediante el Piolet.



Fuente: (PETZL, 2022)

Finalmente, en el siguiente dibujo se aprecia frenando una caída cuando se rueda sentado (Figura 5.1.3):

Figura 5.1.3. Detención de la caída mediante el Piolet.



Fuente: (PETZL, 2022)

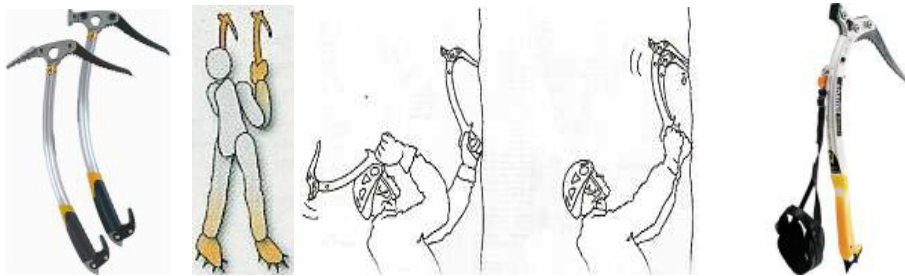
El Piolet bastón es una herramienta que tiene sus limitaciones en cuanto a su eficacia en superficies congeladas y grados de inclinación, por tal motivo la industria revolucionó su diseño y tamaño, permitiendo ascender paredes de 90 grados de inclinación de hielo sólido. Este avance tecnológico dio como resultado el Piolet técnico o de tracción, mucho más pequeño, con una hoja dispuesta con cierto ángulo para maximizar la penetración, además de otros aditamentos que lo hacen más ergonómico. Aunque no profundizaremos demasiado en este tema ya que la escalada en hielo es una técnica que fácilmente

podría ocupar un libro entero, de todas maneras, mostraré algunas generalidades sobre su uso.

Cuando se escala una pared de hielo se requiere un Piolet técnico para cada mano, uno que tenga pala y otro que tenga maza, que a modo de martillo nos permite golpear objetos para introducirlos en la nieve como es el caso de las estacas. Así mismo encontraremos Piolet con una cinta que se introduce en cada muñeca llamada Dragonera la cual facilita la progresión durante la escalada, además de evitar perder el Piolet en caso de caída.

En las siguientes fotografías se aprecia la forma curva que adoptan los Piolet técnicos y la respectiva técnica para su uso (Figuras 5.2):

Figuras 5.2. Piolet Técnico o de tracción.



Fuente: (PETZL, 2022)

## 5.2 Crampones

Los Crampones son puntas de acero que se acoplan a la bota para poder caminar con seguridad sobre nieve o hielo. Me brindan estabilidad y fijan cada paso sobre el terreno glaciar gracias a la introducción de sus puntas sobre el suelo, esto debido al peso de nuestro cuerpo. Son muchos los estilos que la industria ofrece, llegando inclusive a adaptarse a un determinado estilo de bota.

En las siguientes fotografías se aprecian tres estilos de Crampones (Figuras 5.3):

Figuras 5.3. Crampones para caminar sobre glaciar.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Crampón de puntas horizontales.
- Ideal para caminatas sobre terreno glaciar.
- Se adapta a todo tipo de bota.
- El plástico amarillo impide la adherencia de nieve.
- Fabricados en acero.

Figuras 5.3.1. Crampones para escalada en hielo.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Crampón automático de puntas verticales.
- Ideal para escala en hielo.
- Se adapta solo a un tipo de bota especial que cuenta con unas ranuras.

Figura 5.3.2. Crampón mono punta.

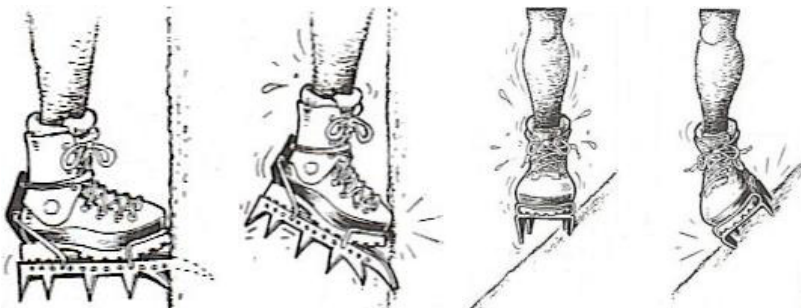


Fuente: (PETZL, 2022)

- Crampón automático mono punta
- Solo para escalada en hielo o tramos de roca
- Algunos traen una punta posterior vertical para el talón

Cuando se camina sobre nieve considerar siempre apoyar todas las puntas de los Crampones sin importar que exista una ligera inclinación, tanto en el ascenso como en el descenso. En cambio, cuando la inclinación es tal que requiere el uso de las puntas delanteras de los Crampones es necesario colocar el pie, la bota o la suela lo más perpendicular a la pared. Observar los siguientes dibujos (Figura 5.3.3):

Figura 5.3.3. Técnica de cramponaje.



Técnica:	Buena	Mala	Mala	Buena
----------	-------	------	------	-------

Fuente: (PETZL, 2022)

### 5.3 Botas

Los estilos son infinitos pero las botas para montañismo se dividen básicamente en dos tipos:

**Botas de cuero:** (Figura 5.4 / Imagen B) Como su nombre lo dice están fabricadas en cuero, son excelentes en ascensos técnicos, pero cortos, permiten la transpiración, a algunas se les puede colocar Crampón automático, son relativamente altas lo cual protege el tobillo. Algunos diseños se combinan con plástico. Pueden llegar a tener botín interno o no tenerlo.

**Botas plásticas:** (Figura 5.4 / Imagen A) Constituidas por dos partes, un botín interior de material sintético que mantiene el calor y una cubierta plástica que aísla el pie de la humedad. El individuo se coloca primero el botín interno y este se mete en la bota plástica. Son excelentes para actividades de larga duración y frío extremo.

Figuras 5.4. Tipos de botas para alta montaña.



Imagen A



Imagen B



Imagen C



Imagen D

Fuente: (PETZL, 2022)

Tanto cuero, como plástico, cuentan con una suela totalmente rígida, lo que facilita el caminar en terreno pedregoso, y un sistema denominado VIBRAN que absorbe el impacto al pisar, lo que minimiza el riesgo de maltrato de las articulaciones.

En el mercado existen unas cubiertas que envuelven parte de la bota y del pie denominadas “Polainas”, sirven para que no ingrese nieve o

arena dentro de la bota cuando se camina, algunas de estas Polainas, inclusive, están diseñadas con materiales que permiten conservar por más tiempo el calor corporal que genera la extremidad, además, sirven para aislar del frío.

Cuando adquiera unas botas trate en lo posible de adquirir una talla por encima de su medida.

Recuerde no subestimar el poder de la naturaleza, pese a los avances tecnológicos en cuanto a materiales, todavía se siguen presentando congelaciones en dedos de pies y manos. Los esquimales han usado y siguen usando las pieles de los animales para protegerse de las gélidas temperaturas.

En la siguiente fotografía (Figura 5.4.1) se puede apreciar el perfecto acople entre Crampón y Bota:

*Figura 5.4.1. Técnica de cramponaje.*



Fuente: elaboración propia.

## **5.4 Gafas**

La luz del sol está compuesta básicamente de:

*Luz blanca o visible:* nos permite ver los objetos, las personas, la distancia y el entorno.

*Luz infrarroja:* nos calienta, es la sensación térmica que sentimos sobre la piel.

*Luz ultravioleta:* sus efectos son perjudiciales para nuestra piel y retina, puede producir cáncer y ceguera permanente.

Cuando estamos en terrenos nevados la luz se amplifica cientos de veces, lo que es perjudicial para nuestros ojos, es aconsejable usar unos buenos lentes que tengan una capacidad de absorción UV bastante alta. Tenga cuidado con las gafas económicas que dicen absorber el 100% de los UV, algunas marcas famosas que venden lentes de hasta 200 dólares solo puede llegar al 95 % de absorción. Esto mismo se aplica al uso del bloqueador solar.

No se confíe si el día está nublado ya que los peligrosos rayos UV siguen pasando y quemando nuestra piel y retina.

Existen dos tipos de gafas:

*Para tormenta:* (Imagen A) ideales en situaciones extremas donde el viento sopla con furia, cubren casi todo el rostro.

*Deportivas:* (Imagen B) mucho más pequeña, ideales en ascensos con buenas condiciones meteorológicas.

Figura 5.5. Gafas para alta montaña.



Imagen A



Imagen B

Fuente: elaboración propia.

## 5.5 Casco

Nos protegen del posible daño que puede ocasionar una piedra sobre el cráneo, además de impactos laterales o contra el suelo. Lógicamente todo tiene un límite de resistencia, incluyendo su cráneo. Todo aquel que practique montañismo debería llevar un casco. Una costumbre difícil de adquirir por parte de los escaladores.

Los modelos son variados, pero básicamente existen dos estilos:

Casco A: diseñado para carreras de aventura, muy liviano (260 gramos), está diseñado para absorber un impacto fuerte dañándose el material de este, absorbe impactos por destrucción.

Figura 5.6. Casco A.



Casco A

Fuente: (PETZL, 2022)

Casco B: mucho más compacto, un poco más pesado, de gran resistencia, ideal para actividades donde el individuo se expone a caídas de piedras o fragmentos de hielo frecuentes.



Figura 5.6.1. Casco B.



Casco B

Fuente: (PETZL, 2022)

La gran mayoría de cascos tienen un sistema interno de graduación para la cabeza. Casi todos los cascos de trabajo vertical y deportivo cuentan con sistemas para la sujeción de la linterna frontal.

## 5.6 Ropa

La industria textil desarrolla, progresivamente, materiales que hacen que las actividades al aire libre sean mucho más cómodas, soportables y seguras. No es lo mismo escalar una gran pared con materiales revolucionarios que mantengan la humedad afuera, que escalar sintiéndote húmedo, con mucho frío y con ganas de regresar. Los tejidos son numerosos, los costos varían entre una y otra marca, los nombres por cantidades, pero el principio fundamental de todos es y seguirá siendo el mismo; crear prendas que tengan la capacidad de repeler la humedad y sacar el sudor de nuestra piel, conservando un bajo peso.

Para todo aquel que se aventura en terreno glaciar la recomendación a seguir, en cuanto a vestuario, se basa en el principio de las 3 capas: Primera capa: (Figura 5.7) compuesta por ropa interior térmica que

ayuda a mantener el calor corporal y secar el sudor que se acumula sobre la piel. Viene bien ajustada al cuerpo del individuo. Es la primera prenda que debemos colocarnos, tanto pantalón como camisa.

*Figura 5.7.* Primera capa de ropa para alta montaña.



Primera capa

Fuente: elaboración propia.

Segunda capa: (Figura 5.7.1) o capa intermedia, compuesta por forro polar grueso, ayuda a conservar el calor corporal. Debe usarse pantalón y chaqueta.

*Figura 5.7.1.* Segunda capa de ropa para alta montaña.



Segunda capa

Fuente: elaboración propia.

Tercera capa: (Figura 5.7.2) cuando se trabaja en ambientes de alta humedad la fibra sintética GORE-TEX es irremplazable, diseñada para repeler el agua del exterior y sacar el sudor corporal. Muchas de las empresas que confeccionan chaquetas incorporan esta fibra en sus prendas. Además, aísla el cuerpo del viento. Se usa tanto pantalón como chaqueta.

Figura 5.7.2. Tercera capa de ropa para alta montaña.



Tercera capa

Fuente: elaboración propia.

Pasamontañas: (Figura 5.7.3) parte del calor corporal se pierde por la cabeza, de modo que debemos cubrirla. Los materiales y estilos son diversos.

Figura 5.7.3. Ropa de protección adicional.



Fuente: elaboración propia.

Guantes: (Figura 5.7.4) los diseños son variados, al igual que los materiales. Para escalada en hielo es recomendable los elaborados con GORE-TEX. Para caminata sobre glaciar los de la fibra TINSULATE son ideales. Siempre que se adentre en un terreno glaciar le sugiero que lleve dos pares de guantes, sin importar que su actividad sea caminata o escalada en hielo. En muchas ocasiones personas que llevaban un solo par han perdido un guante, lo que los pone en una situación difícil y comprometedora.

Figura 5.7.4. Guantes para alta montaña.



Fuente: elaboración propia.

Chaqueta de pluma: (Figura 5.7.5) Ideal para ascender montañas de 6.000 metros o más, su relleno al igual que los sacos de dormir puede variar entre pluma o plumón, los costos también varían. Mantiene el calor corporal a grandes alturas. La recomendación es aprovechar momentos de sol para secar la humedad adquirida durante la noche. Cuando se escala una pared técnica podría llevarse puesta debajo del cortaviento o metida en la mochila por si hay que efectuar un vivaque. Recuerde mandarla a lavar solo en seco.

Figura 5.7.5. Chaqueta de pluma.



Fuente: elaboración propia.

## 5.7 Tornillos

Los tornillos para hielo son parte fundamental del equipo, para todos aquellos que se aventuran en paredes técnicas de gran inclinación, pero pueden constituir una excelente herramienta de seguridad para un individuo que simplemente camina sobre un glaciar. Sirven como puntos de anclaje que se pueden colocar en una pared o en el gélido suelo. Los hay de diferentes estilos, desde los que se meten a golpes o también llamados de “Percusión” para hielo de mala calidad, y los de rosca que se introducen girándolos en hielo de buena calidad. La longitud también varía dependiendo de la necesidad, de 8 o hasta 24 centímetros. Los materiales también son diversos, generalmente son construidos a base de aleaciones que le confieren gran resistencia con bajo peso. En una escalada técnica un individuo puede llegar a necesitar hasta 15 tornillos para establecer una buena cadena de seguridad. Por el contrario, un individuo que solo camina sobre terreno helado debería llevar uno o dos tornillos, lo que le facilitaría el trabajo por ejemplo en un rescate de un compañero caído en una grieta. Recordemos que la superficie nevada cambia, a veces te encuentras superficies con mucha nieve en polvo, donde la colocación de una estaca es

factible, pero si te encuentras con una superficie de hielo difícilmente entierras esa misma estaca, solo podrías colocar un tornillo.

En la siguiente fotografía se puede apreciar tornillos para hielo de diferentes largos (Figura 5.8):

Figura 5.8. Tornillo para hielo.



Fuente: (PETZL, 2022)

Cuando se introducen tornillos en terreno gélido se debe tratar en lo posible de escoger un buen hielo, el cual se caracteriza por tener tonalidades azul-verdosas, que tenga pocas burbujas atrapadas y que pertenezca a un bloque grande y solidó. Asimismo, debe procurarse introducir todo el tornillo, cuando esto no es posible se colocará una cinta en la parte que queda por introducir y seguidamente se coloca un mosquetón, así evitaremos el efecto palanca.

En los siguientes dibujos se puede apreciar la correcta introducción del tornillo:

Imagen A: Escoger un buen lugar – quitar la capa de nieve de la parte superior.

Imagen B: Introducirlo con firmeza haciendo pequeños giros.

Imagen C: Girarlo

Imagen D: Seguidamente introducirlo por completo – Colocar el mosquetón.

Imagen E: Si se puede tapanlo con nieve.

Figuras 5.9. Técnica de colocación del tornillo en el hielo.



Imagen A

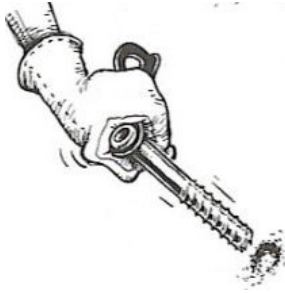


Imagen B



Imagen C



Imagen D

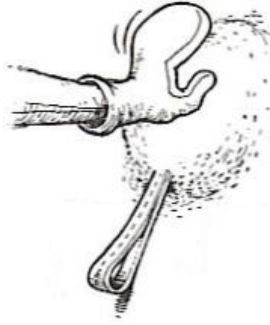
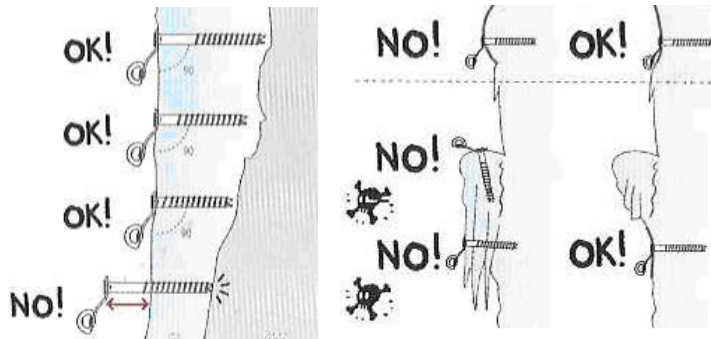


Imagen E

Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

En el siguiente dibujo se aprecia la correcta colocación del tornillo en una pared de hielo (Figuras 5.9.1):

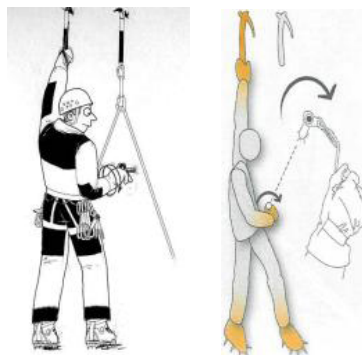
Figuras 5.9.1. Correcta colocación del tornillo en el hielo.



Fuente: (PETZL, 2022)

La técnica para introducir un tornillo mientras se escala con Piolet técnicos o de tracción puede diferir. En el caso de los siguientes dibujos (Figuras 5.9.2) se puede apreciar la colocación de un tornillo mientras se cuelga de un solo Piolet, con la diferencia de que en uno de ellos el escalador asegura la cuerda en el Piolet libre, mientras en el otro depende exclusivamente de su mano, si llegara a caer se quedaría el Piolet en la pared. Ambas son correctas y dependen del gusto de quien la pone en práctica.

Figuras 5.9.2. Colocación del tornillo mientras se cuelga del piolet.



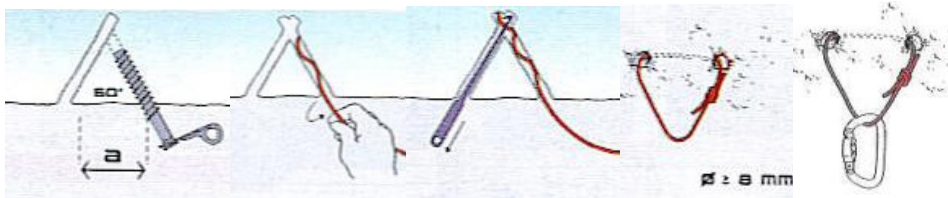
Fuente: (PETZL, 2022)



Con un tornillo se puede elaborar un anclaje conocido como ABA-LAKOV, muy utilizado para establecer puntos de anclaje en grandes paredes de hielo y poder descender. El anclaje básicamente se elabora mediante la introducción de un tornillo en un determinado ángulo del lado izquierdo, repitiéndose la operación en lado derecho, los dos agujeros deben encontrarse ya que por este meteremos un cordino de 9 milímetros, que cerraremos con un nudo. El anclaje debe elaborarse en hielo de muy buena calidad.

En los siguientes dibujos se puede apreciar la técnica:

Figura 5.10. Montaje del anclaje Abalakov para realizar rapel.



Fuente: (PETZL, 2022)

La técnica puede servir para establecer un punto de anclaje para el escalador que lo elabora o para asegurar al compañero. Pero también puede utilizarse como punto de anclaje para colocar una cuerda a través del cordino para poder hacer Rapel. El cordino a utilizar debe ser de buena calidad, comprar cordino para ABALAKOV en una tienda de montaña, nunca colocar cordino comprados en ferreterías. Si el anclaje fue elaborado correctamente en hielo duro este tendrá un gran aguante, por ejemplo, cuando se descende o rapelea en paredes lo que se abandona son los cordinos, no se le pone mosquetón. Al parecer esto va en contra del principio de no colocar dos cuerdas en contacto directo por la posibilidad de molerse, pero la verdad es que solo al utilizarlo en una sola ocasión no hay ningún problema. Estos anclajes tienen tanta resistencia que aguantan el peso del individuo

más el peso de dos cuerdas de 60 metros unidas por un nudo y el descenso de varias personas. Tener cuidado cuando se encuentran ABALAKOV de expediciones pasadas, ya que el cordino de tanta humedad puede estar podrido.

En la siguiente fotografía se aprecia una herramienta para halar el cordino por el agujero cuando se efectúa el ABALAKOV:

Figura 5.10.1. Gancho para halar el cordino al construir el Abalakov.

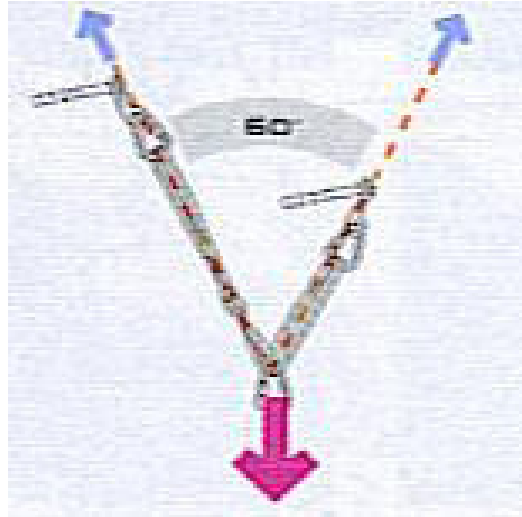


Fuente: elaboración propia.

Cuando realice un anclaje con dos tornillos siempre coloque uno más arriba que el otro, y con cierto ángulo o distancia entre los dos. El motivo de esto radica en el hecho de que si colocamos dos tornillos aun mismo nivel puede producirse una línea de fractura que debilita el conjunto.

En el siguiente dibujo encontramos la correcta colocación de dos tornillos para la elaboración de un anclaje (Figura 5.10.2):

Figura 5.10.2. Angulo de instalación de los tornillos en el hielo.



Fuente: (PETZL, 2022)

- Un tornillo más arriba que el otro
- Los dos se unen con una cinta que cuelga
- A la cinta se le coloca un mosquetón
- El eje de tracción lo indica la flecha

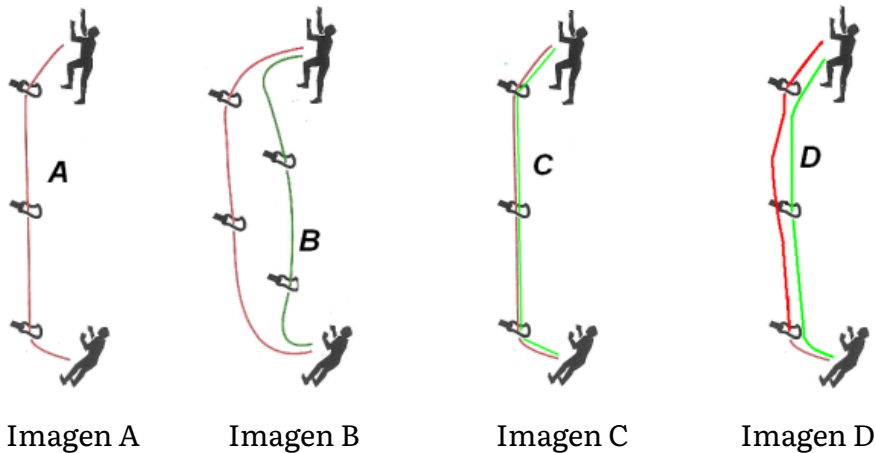
Finalmente, en los siguientes dibujos se muestran las dos opciones para establecer lo que se conoce como la cadena de seguridad. La cual puede estar conformada, mientras se escala en roca o en hielo, por puntos de anclaje dispuestos cada cierta distancia, que en el caso del hielo se establecerían mediante tornillos. Esta técnica tanto para el hielo como para la roca involucra el uso de cuerda dinámica ya que existe la posibilidad de caer. Recuerde que las cuerdas dinámicas ayudan en la absorción de la fuerza de choque que se produce al detener una caída. El sistema puede usarse con una sola cuerda o con dos cuerdas. Mientras en la roca se utiliza una sola cuerda para escalar, en el hielo deben usarse dos cuerdas de menor calibre por seguridad.

Observar las figuras 5.11. Las opciones pueden ser:

- a. Una sola cuerda pasando por una línea de mosquetones (Imagen A).
- b. Dos cuerdas – pero cada una pasando por una línea de mosquetones independiente e intercalada (Imagen B)
- c. Dos cuerdas pasando por una sola línea de mosquetones (Imagen C)
- d. Dos cuerdas pasando por la misma línea de mosquetones, pero intercaladas. Es el sistema más aceptado en la actualidad para el hielo (Imagen D).

En los siguientes dibujos se aprecian dos ejemplos de la disposición que pueden adquirir las cuerdas a lo largo de la cadena de seguridad:

Figuras 5.11. Sistemas de uso de las cuerdas dinámicas en la escalada.



Fuente: (PETZL, 2022)

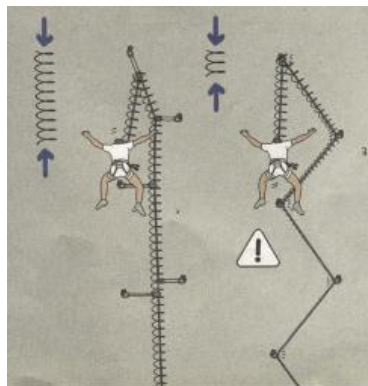
Figuras 5.12. En las siguientes fotografías se aprecia la línea de seguridad tanto en hielo como en roca.



Fuente: elaboración propia.

Cuando se colocan puntos de anclaje en hielo o en roca se procura llevar una línea de mosquetones lo más vertical o recta posible, por si en caso de caída del escalador toda la cadena de seguridad trabaje uniformemente, esto se logra gracias a las cintas que pueden tener diferentes longitudes (Figura 5.12.1)

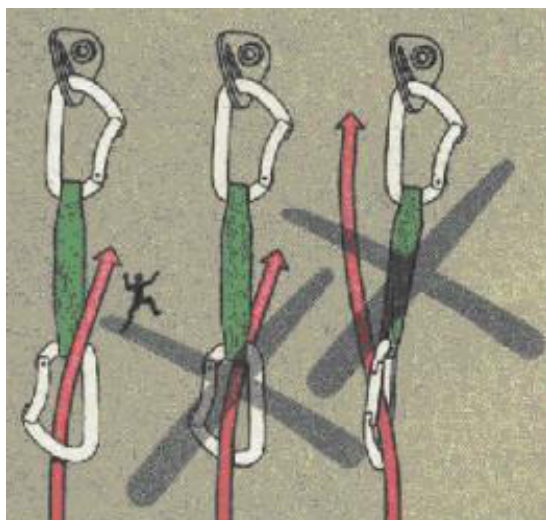
Figura 5.12.1. Correcta posición de la cadena de seguridad.



Fuente: (PETZL, 2022)

Siempre que se utilice material para establecer puntos de anclaje tanto en hielo como en roca se le debe colocar a cada punto un juego de mosquetón dinámico – cinta – mosquetón dinámico, esto favorece la absorción de la fuerza de choque. El mosquetón de la parte superior se le orienta su abertura hacia dónde va el escalador, que a veces es una diagonal. Mientras el mosquetón de abajo mira su abertura al lado contrario. La cuerda se pasa por el mosquetón de abajo de adentro hacia afuera.

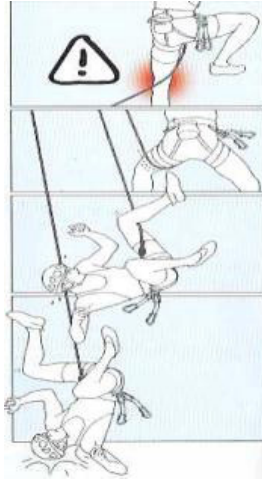
**Figura 5.12.2.** Modo correcto de colocación de la cuerda en los mosquetones de la cadena de seguridad.



Fuente: (PETZL, 2022)

Cuando el escalador asciende debe tener cuidado con la cuerda, que no se enrede en sus piernas, pues si esto sucede en el momento de caer la cuerda puede enredarse y hacer que se voltee (Figura 5.12.3).

Figura 5.12.3. Modo correcto de posición de la cuerda cuando se escala.



Fuente: (PETZL, 2022)

## 5.8 Estacas

Las estacas al igual que los tornillos son elementos indispensables para la seguridad en terreno glaciar. Es perdonable el no uso de tornillos para quien solo le interesa caminar sobre el glaciar, pero es inconcebible no llevar siquiera una estaca por cordada. Lo ideal es que cada miembro de la cordada lleve una estaca en el porta material del arnés. Las estacas nos sirven para anclarnos al hielo, para asegurar a nuestro compañero, para establecer un punto de anclaje para efectuar un Rapel, para anclar una carpa etc.

Son fabricadas en aluminio, pueden adquirir varios estilos y formas, las hay en forma de “V”, en forma de “T” o cilíndricas. Su longitud puede variar, pero lo ideal serian 70 centímetros de largo. Cuentan con una serie de agujeros en la parte superior donde se puede introducir un mosquetón o un cordino, por ejemplo, cuando se abandonan se las deja con un cordino. Tienen en el lado opuesto una punta que permite su introducción en la nieve a base de golpes con la maza del Piolet.

Miremos algunos ejemplos de estacas en las siguientes fotografías (Figuras 5.13):

Figuras 5.13. Estacas para establecer puntos de anclaje en nieve.



Fuente: elaboración propia.

Más adelante trataremos el uso específico de las estacas en terreno glaciar.

## 5.9 Herramientas especiales

Existen una serie de elementos que pueden facilitar o mejorar el trabajo en hielo o nieve, entre las múltiples opciones encontramos dos herramientas que se destacan por su gran versatilidad:

El gancho para hielo: sirve para anclarnos al hielo cuando necesitamos descansar o cuando vamos a colocar un tornillo, se mete a base de golpes propiciados por la maza del Piolet (Figura 5.14).



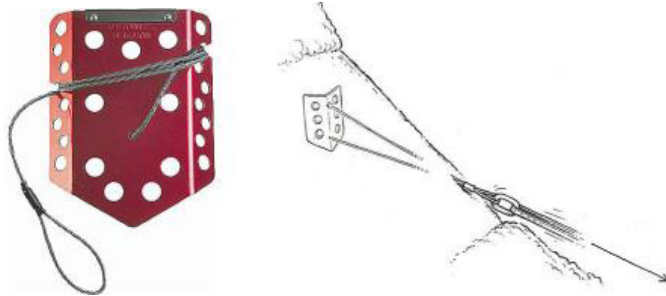
Figura 5.14. Gancho de anclaje para hielo.



Fuente: elaboración propia.

La placa u hombre muerto: reemplaza a las estacas, la superficie plana queda orientada perpendicular al descenso. Cuenta con un pequeño cable de acero para colocar el mosquetón. El inconveniente es que abandonarlo no sale rentable, ya que son mucho más caros que las estacas, pero bueno puede servir para asegurar (Figura 5.15).

Figura 5.15. Placa para establecer un punto de anclaje en la nieve.



Fuente: elaboración propia.



# GENERALIDADES DE LAS CORDADAS

*General information on ropes*

### **Resumen**

El tránsito seguro por superficies glaciares requiere la conformación de cordadas entre sus miembros. Para tal fin, se hace necesario la correcta distribución de la cuerda y organización de los montañeros que se desplazarán en nieve. El motivo se fundamenta en la reducción de los peligros de caer en grietas profundas y la posibilidad de dar respuesta a las eventualidades que surjan. Es un hecho que muchos montañeros toman la decisión de caminar sin la conformación de estas. Asumiendo el riesgo que implica y las posibles consecuencias de dicha decisión. De tal forma, que en el siguiente capítulo expongo las características en la estructuración de buenas cordadas.

**Palabras clave:** cordada, grieta, marcha, tensión, distancia, aseguramiento.

### **Abstract**

The safe transit through glacial surfaces requires the formation of ropes among its members. For this purpose, the correct distribution of the rope and organization of the mountaineers who will travel on snow is necessary. The reason is based on the reduction of the dan-

gers of falling into deep cracks and the possibility of responding to eventualities that arise. It is a fact that many mountaineers make the decision to walk without the formation of these. Assuming the risk involved and the possible consequences of said decision. In such a way, that in the next chapter I expose the characteristics in the structuring of good ropes.

**Keywords:** roped, crack, march, tension, distance, belay.

Muchas personas se aventuran en terreno glaciar sin considerar la posibilidad de caer en una grieta, peor aún, muchos grupos de montañistas elaboran cordadas cuando ascienden montañas nevadas con distancias erróneas entre los mismos. En estos largos años practicando montañismo he podido apreciar un sinnúmero de errores de parte de principiantes y profesionales de la montaña con respecto a la ejecución de cordadas. Situaciones como ver 8 personas encordadas en un terreno glaciar a 1 metro de distancia cada una; hubiera sido preferible que no estuvieran encordados, si por algún motivo cae uno de ellos a una grieta, fácilmente puede arrastrar a los demás. Sostener el peso de una persona cuando cae a una grieta requiere aplicar una técnica específica con el Piolet para frenar su caída, pero sostener el peso de 3 individuos es casi imposible, sobre todo en una superficie tan resbaladiza como la nieve. En una oportunidad en la cordillera blanca peruana me encontraba escalando una montaña con un compañero, delante iban dos cordadas de 5 personas cada una, con sus respectivos guías de alta montaña certificados, en un momento de cruce de un puente sobre una grieta, el puente se partió, la segunda persona de la cordada cayó a la grieta, el guía que se encontraba de primero reacciona tirándose al suelo para tratar de anclar el Piolet, desafortunadamente, se había encordado a solo 5 metros de su cliente que estaba en segundo lugar, la pendiente inclinada al otro lado de la grieta y el peso de la chica colgando hacen que este caiga en la grieta 12 metros de profundidad. Por fortuna no le enterró los crampones en la cabeza

durante la caída. Las 3 personas que quedaron en el lado opuesto de la grieta, o sea donde yo me encontraba, se salvaron de no ser tragados por que la pendiente era muy inclinada; además, se formaba una cornisa grande en el borde de la grieta, por lo tanto, la cuerda se metió en el labio de la grieta 2 metros aproximadamente, frenando de alguna manera el avance de la cuerda. Donde la pendiente no hubiera estado tan inclinada y la grieta no hubiera tenido una cornisa grande y sólida, por la que se introdujo la cuerda, la tercera persona no habría aguantado el peso de la segunda estando tan cerca del borde y, lógicamente, la cordada entera habría caído por estar agrupados en un espacio tan reducido y a una longitud tan corta. Afortunadamente no le pasó nada ni al guía ni al cliente, el rescate demoró una hora aproximadamente y el susto fue tremendo. Los directos responsables fueron los guías que no mantuvieron una distancia de encordamiento prudente entre montañistas, y no se estableció un anclaje para asegurar a cada montañista mientras pasaba el puente. De modo que es de vital importancia la correcta ejecución de buenas cordadas durante las caminatas en terreno glaciar.

Una cordada se construye con una cuerda de 50 metros y los respectivos arneses deportivos para cada miembro. La cuerda debe mantenerse lo más tensa posible mientras se camina, por lo menos que la cuerda toque ligeramente el suelo. Todos los miembros deben caminar a la misma velocidad. Si por algún motivo un miembro debe parar todos se detendrán. Es obligatorio que cada miembro tenga su respectivo Piolet con su par de Crampones. Se puede aplicar el Nudo Ocho en la cuerda, el cual se coloca en el mosquetón de seguridad que se encuentra en el arnés.

Analice el siguiente dibujo donde se muestra una correcta cordada de 3 personas (Figura 6.0):

Figura 6.0. Cordada para caminata sobre glaciar.



Fuente: (PETZL, 2022)

La distancia para encordarse depende de si son 2 o 3 personas. En el caso de ser 2 montañistas la distancia prudente mínima a encordarse es de 20 metros cuando se camina con morral pesado, si caminan con morral de asalto la distancia mínima son 12 metros. En el caso de que sean 3 montañistas la distancia mínima cuando se camina con morral pesado es de 15 metros, en cambio cuando caminan estas 3 personas con morral de asalto la distancia mínima es de 10 metros.

Analice los siguientes dibujos con la correspondiente distancia (Figura A y B):

Figuras 6.1. Cordadas de dos y tres personas.



Imagen A

Imagen B

Fuente: (PETZL, 2022)

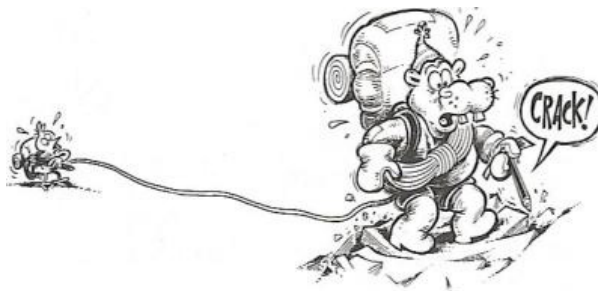
Cuando caminan 4 o 5 personas en un glaciar la distancia correcta sin importar si se lleva morral pesado o de asalto es de 10 metros. Si el grupo es de 6 miembros se debe elaborar dos cordadas de 3 personas en dos cuerdas diferentes.

Algunas personas le elaboran nudos a la cuerda que une a los compañeros, esto en teoría ayuda cuando uno de los compañeros cae en una grieta. Los nudos se introducen en el labio de la grieta impidiendo que la persona siga entrando cada vez más profundo en la misma. El problema de estos nudos es que, al ejecutarse maniobras de rescate para izar al compañero, impiden que la cuerda avance hacia arriba cuando se tira de ella. Personalmente no sugiero aplicar estos nudos.

Cuando se camina encordado y se asciende una pendiente, la persona que tiene más experiencia del grupo debe ir adelante. Caso contrario, cuando se desciende una pendiente, el que tiene más experiencia debe ir de último, por si necesita detener la caída de una persona con menos experiencia que está adelante.

Cuando se camina en cordada la persona más pesada debe ir en lo preferible en último lugar, observe la figura 6.1.1.

Figura 6.1.1. Correcta distribución de peso en la cordada.

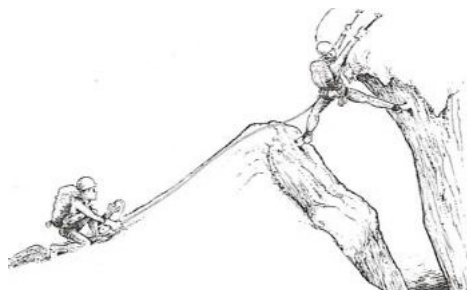


Distribución de peso incorrecta

Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

Cuando se pasa una grieta se debe asegurar al compañero mediante un anclaje o con el propio cuerpo (Figura 6.1.2). El que asegura se sienta en la nieve mientras suelta cuerda para que su compañero pase. El anclaje es una buena opción cuando la posibilidad de caer es alta. Este puede elaborarse metiendo un tornillo en el hielo o colocando una estaca o el Piolet en la nieve (más adelante lo veremos). El punto de anclaje soportaría la tensión de la cuerda producto de la caída del compañero en la grieta. La cuerda puede ser regulada al pasarla a través de un mosquetón o de un ocho, colocados bien sea en el anclaje directamente o en el propio arnés de quien asegura.

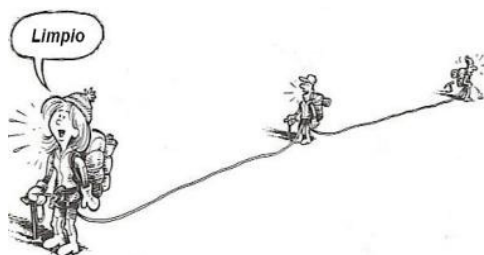
Figura 6.1.2. Distribución de fuerzas en la cordada mientras se escala.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Cuando se camina en un glaciar debe establecerse comunicación entre los miembros de la cordada (Figura 6.1.3).

Figura 6.1.3. Observación del terreno mientras se avanza en cordada.

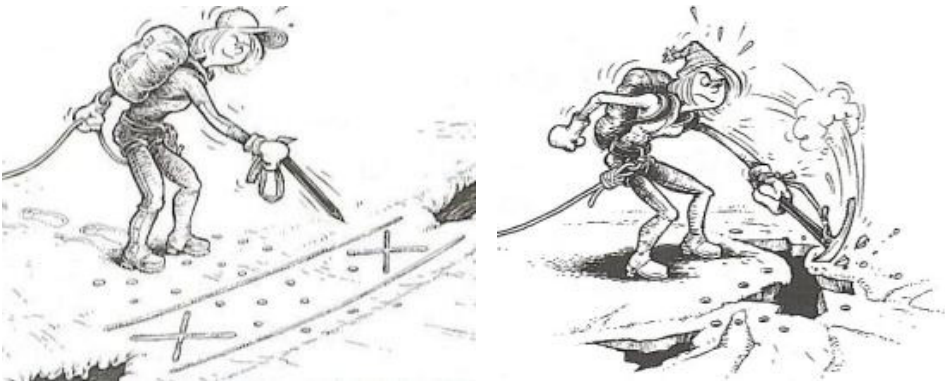


Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas



Si el primero encuentra una grieta que está cubierta por la nieve debe informar a sus compañeros, bien sea verbalmente o con una señal preestablecida. De esta manera estarán atentos a una eventual caída de este mientras se descubre la grieta y se consigue un lugar estrecho que permita saltar. El hecho de que pase el primero no significa que el segundo o el último no puedan caer. En una oportunidad me encontraba escalando una montaña ecuatoriana, éramos 3 personas, el que estaba de ultimo se fue 3 veces a grietas durante el recorrido. Afortunadamente estábamos encordados.

**Figuras 6.1.4.** Búsqueda de grietas sobre el terreno mientras se camina en cordada.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

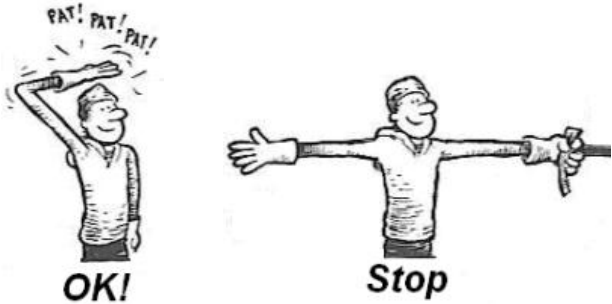
Establecer señales como medida de advertencia puede ser de gran ayuda cuando se camina sobre terreno glaciar (Figuras 6.1.5)

Figuras 6.1.5. Comunicación entre compañeros de cordada.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciario y rescate en grietas.

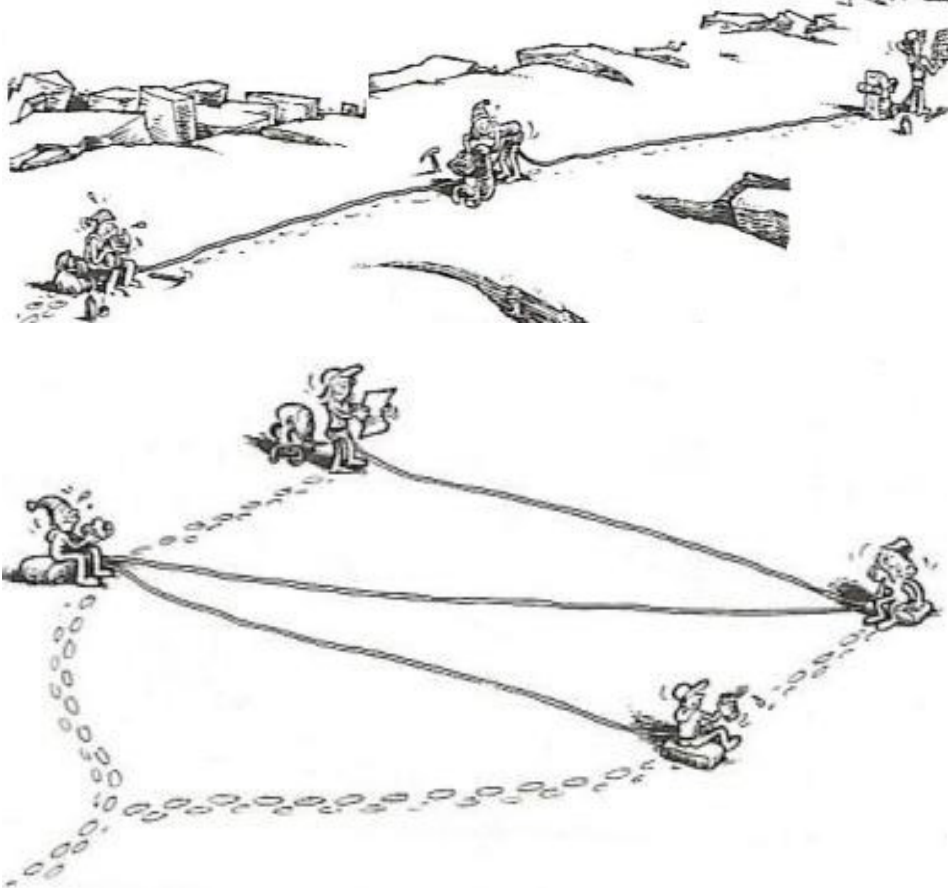
Figuras 6.1.6. Comunicación en la cordada.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciario y rescate en grietas.

Cuando la cordada decide descansar no deben por ningún motivo agruparse en un solo lugar, mantener la distancia es clave para la supervivencia (Figuras 6.1.7)

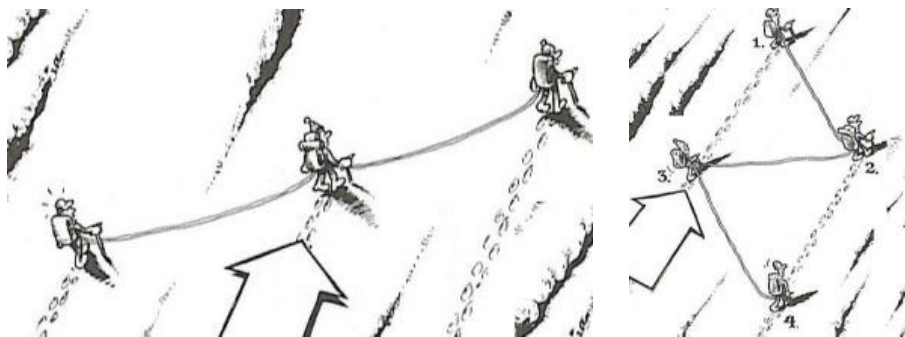
Figuras 6.1.7. Manteniendo la distancia mientras se descansa en la cordada.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

La forma correcta de caminar sobre un glaciar que tiene grietas paralelas es mantener una diagonal entre los miembros de la cordada la cual avanza hacia adelante (Figuras 6.1.8).

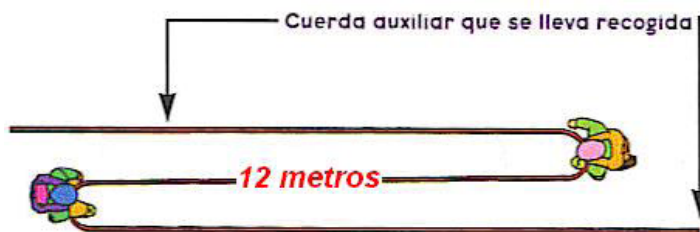
Figura 6.1.8. Acomodación de la cordada mientras se cruza una zona glaciár.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciár y rescate en grietas.

Existe una forma ideal para confeccionar cordadas que facilita el rescate de un compañero cuando cae dentro de una grieta. Básicamente es dividir la cuerda de tal forma que permita conservar la distancia prudente entre los miembros y tener una porción de cuerda enrollada en mi cuerpo para el rescate de mi compañero. La técnica se aplica fácilmente a cordadas de 2 personas como veremos en el siguiente dibujo (Figura 6.1.9):

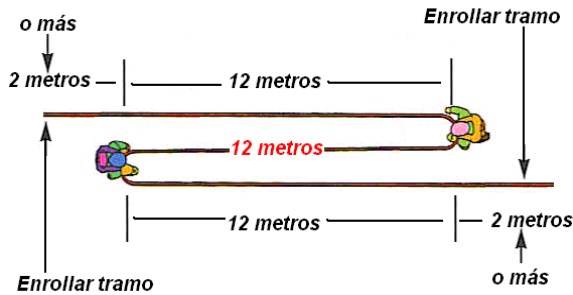
Figura 6.1.9. Correcta distribución de la distancia en la cuerda.



Fuente: elaboración propia.

La cuerda sobrante debe permitir llegar hasta mi compañero y pasar su distancia por lo menos unos 2 metros. Llegar hasta mi compañero,

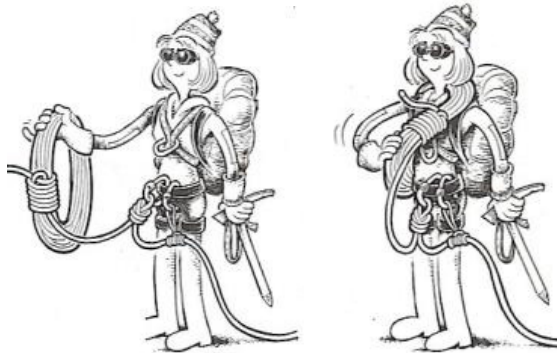
por si llegado el caso de tener que descender hasta donde está él, o de necesitar bajarle la cuerda para izarlo con la cuerda sobrante. Pasar su distancia, ya que este pequeño tramo extra es el que utilizo para efectuar el anclaje que me servirá para izarlo. Analice el siguiente dibujo (Figura 6.1.10):



Fuente: elaboración propia.

La cuerda se enrolla y se coloca diagonal entre el cuello y la axila de un brazo (Figura 6.1.11).

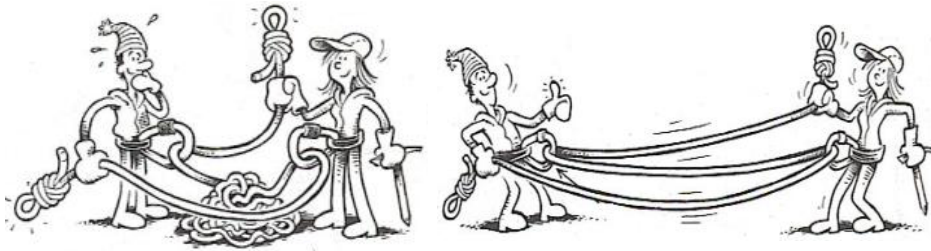
Figura 6.1.11. Acomodación de la cuerda en el cuerpo.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Una recomendación para considerar es marcar siempre la mitad de toda longitud de cuerda, lo que nos ayuda a encontrar rápidamente el centro de esta. A demás de poder contar hacia un lado y el otro la longitud a encordarse. Si la cordada es de 2 personas se cuentan 6 metros para un lado y 6 metros para el otro.

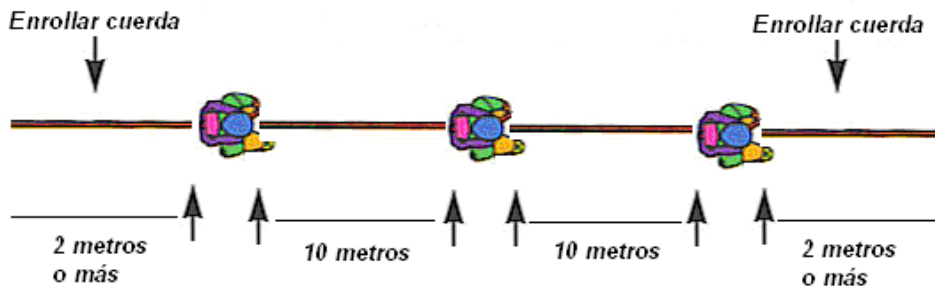
Figura 6.1.12. Distribución de cuerda.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Cuando son 3 las personas que forman cordada simplemente los 2 que están en los extremos llevarán 2 o 3 metros más de cuerda sobrante, que servirá para efectuar un anclaje por si cae el compañero del centro en una grieta y debe ser izado (Figura 6.1.13).

Figura 6.1.13. Distribución de cuerda.

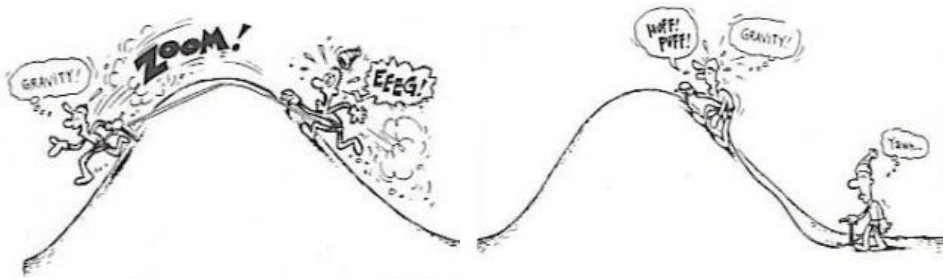


Fuente: (PETZL, 2022)

Un montañista que cae en una grieta tiene varias opciones de salir dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo, si lleva cordinos para efectuar nudos Prusick o lleva 2 Jummar puede salir solo, mientras su compañero lo sostiene. Pero también puede suceder que no tenga experiencia aplicando los nudos o utilizando el Jummar, por lo tanto, el más experimentado debe realizar un anclaje para izarlo (más adelante veremos cómo). A veces sucede que la persona que cae debe ser izada por haber sufrido un terrible impacto dentro de la grieta, que lo lleva a perder el conocimiento. En fin, hay que estar preparado para todo.

Cuando una cordada asciende una pendiente deben seguir conservando la distancia como tal. Por consiguiente, si la pendiente comienza a descender en su punto máximo la persona que camina cuesta abajo debe tener en consideración que los compañeros aún están subiendo lentamente. Por favor regule su paso y adáptelo al más lento de la cordada (Figura 6.1.14).

Figura 6.1.14. Velocidad de caminata sobre terreno irregular.

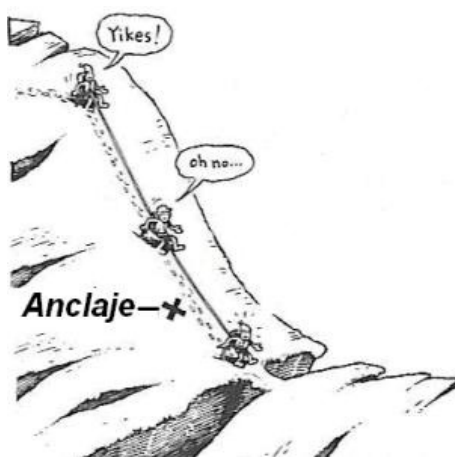


Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Cuando una cordada desciende una pendiente que tiene en su base una grieta, el paso de cada individuo debe ser controlado por medio de un anclaje. Si llegado el caso de caerse el primero de cordada dentro de la grieta sin asegurar, la cordada entera puede caer dentro de la misma. Difícilmente se es capaz de sostener a un individuo que cae en

una grieta sobre una pendiente muy pronunciada. De modo que ASE-  
GURE. Al pasar el primero asegura con su cuerpo al segundo mientras  
cruza (pero sin que el tercero lo detenga cuando esté cruzando), cuan-  
do el segundo queda al otro lado asegura al tercero (Figura 6.1.15).

Figura 6.1.15. Manteniendo la distancia al descender por  
pendientes.



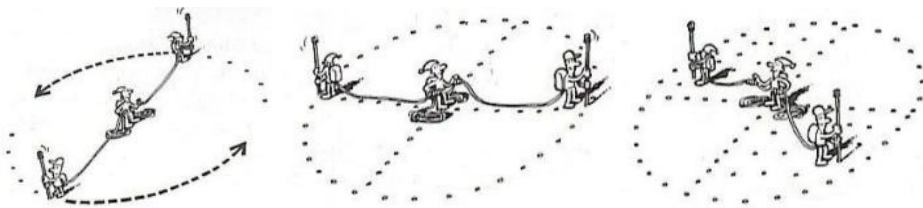
Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Finalmente tenga presente que nunca debe bajar la guardia mientras se encuentre sobre terreno glaciar. Los puntos anteriormente citados son clave para la supervivencia, pero no sirven de nada si llegamos al campamento y pensamos que el terreno donde acampamos es el suelo de nuestro hogar. Han ocurrido cualquier cantidad de accidentes en los sitios elegidos para establecer campamentos. Montañistas que pierden el equilibrio y caen montaña abajo perdiéndose en abismos donde sus cuerpos nunca son hallados, o entrando a grietas profundas. De modo que sea consciente de las siguientes recomendaciones:



Una vez llegue o elija un área para montar campamento sobre terreno glaciar tenga presente de si se trata de una montaña comercial donde los campamentos ya han sido establecidos, demarcados, o si se aprecian huellas dejadas por carpas y botas de personas, o por el contrario poco comercial, poco escalada. Estas características le serán de gran ayuda para catalogar que dicho sector es seguro, firme y que posiblemente no tiene grietas. Pero si no hay indicios de otras personas debe explorar el sector con la cordada aun establecida y conservando las respectivas distancias. Miremos a continuación la secuencia de algunos dibujos para efectuar un barrido sobre terreno glaciar (Figura 6.2):

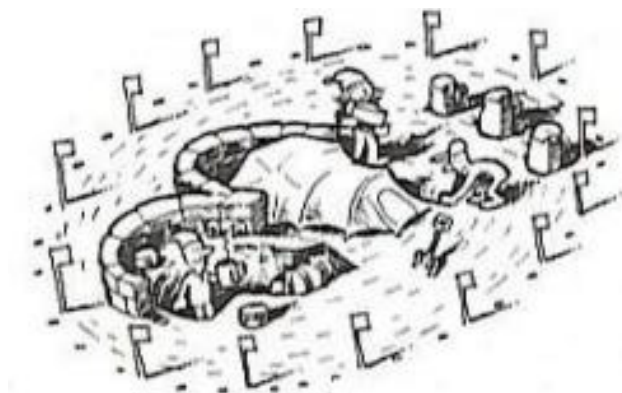
Figuras 6.2. Verificación del terreno para el montaje del campamento.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Observe cómo la cordada inspecciona el área elegida para montar campamento. Su objetivo, buscar grietas o cavidades en la nieve. Analice el modo en que barren la zona. El montañista de la mitad se queda quieto en un punto, mientras los otros dos giran en sentido contrario un cuarto de circunferencia a un lado y después al otro. A medida que caminan entierran el Piolet sondeando el terreno. Giros o semicírculos se repiten, pero con una longitud de cuerda menor. O sea que, la persona que se encuentra en el medio debe ir recogiendo la cuerda. Finalmente, los tres quedan en el centro del círculo. Una vez inspeccionado el terreno procedemos a levantar carpas.

Figura 6.2.1. Adecuado montaje y protección de las carpas.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Tenga en cuenta que, aunque se encuentre en un área relativamente segura no debe sobreestimar el peligro. Por ejemplo, en las noches la temperatura desciende y como consecuencia la nieve se endurece lo que hace que caminar sin el uso de crampones sea riesgoso. Ha habido muchas muertes cuando en la madrugada la persona sale de la carpa a orinar, de repente al pisar la nieve dura resbala y cae pendiente abajo. Sea prudente, más si el sitio donde acampa es una plataforma en una pendiente. Es preferible que se demore un poco más colocándose los crampones y tomando el Piolet. No sea que usted salga y no regrese.

Por cierto, no se asuste si en la madrugada de repente se despierta y en medio de la tranquilidad de la noche escucha sonidos como fracturas que provienen del suelo. Es muy normal, más si usted está cerca de una grieta o cavidad profunda. Recuerde que el hielo se mueve. Los glaciares son empujados por la acción de la gravedad pendiente abajo, este descenso causa enormes presiones que en algunas situaciones causan ruido, el cual se magnifica en la tranquilidad de la noche. De modo que, por favor no se asuste, yo sé por qué se lo digo. Ya si el terreno donde se encuentra se empieza a mover ahora sí ¡CORRA!

# ANCLAJES EN NIEVE

*Anchorage in snow*

## **Resumen**

La conformación de buenos anclajes en terreno glaciar representa una excelente estrategia de supervivencia. Es indispensable que el montañero aprenda a utilizar las herramientas y equipos como sistemas de anclaje. Para esto tendrá en consideración algunos principios físicos en cuanto a la dureza de la nieve o el hielo, al igual que la verticalidad de la pendiente. Prácticamente todo lo que acompaña al excursionista puede ser empleado como punto de anclaje. A continuación, se exponen los principios básicos en el montaje de puntos de anclaje para el descenso, ascenso o aseguramiento del compañero en terreno nevado.

**Palabras clave:** piolet, estacas, ángulos, asegurar, tornillos.

## **Abstract:**

The formation of good anchorages in glacial terrain represents an excellent survival strategy. It is essential that the mountaineer learn to use tools and equipment as anchoring systems. For this, it will take into account some physical principles regarding the hardness of the snow or ice, as well as the verticality of the slope. Practically everything that accompanies the hiker can be used as an anchor point. So, below are the basic principles in the assembly of anchor points for the descent, ascent or securing of the partner in snowy terrain.

**Keywords:** ice ax, stakes, angles, secure, screws.

Los anclajes son parte fundamental del trabajo en hielo o nieve, sirviendo como medida de protección para todos aquellos que se aventuran en terreno glaciar. Pueden ser elaborados mediante la implementación de un sinnúmero de técnicas, así mismo, para su constitución pueden emplearse todo tipo de materiales desde tornillos de hielo, estacas, Piolet, cordinos, morrales o inclusive el propio cuerpo de un individuo. Sin importar con qué o cómo se ejecuten existen una serie de recomendaciones que debemos considerar. De modo que analicemos las siguientes alternativas:

### 7.1 Anclajes con piolet bastón

Para efectuar un anclaje con Piolet largo debemos considerar el estado de la nieve; si la nieve está relativamente dura y compacta como sucede en las noches o en sectores que permanecen en sombra, debemos enterrar el Piolet *verticalmente*. Analice la siguiente fotografía (Figura 7):

Figura 7. Introducción del piolet bastón en la nieve.



Nieve dura /Piolet vertical

Fuente: elaboración propia.

Un error frecuente que cometen los montañistas al unir el Piolet con la cuerda es colocarle al Piolet un mosquetón en el agujero que está en la cabeza de este. Esto es peligroso ya que al colocar el mosquetón en esa parte del Piolet el efecto palanca, que se ejerce sobre el mismo, puede hacer que salga eyectado. La forma correcta es colocarle una cinta en la mitad del mango o parte larga, la cual reduce significativamente el efecto palanca. Podría considerarse enterrar un poco la cinta, por tal motivo, la cinta debe ser de al menos un metro de longitud. Analice las fotografías siguientes donde se muestra la forma incorrecta y correcta (Figura 7.1).

Figura 7.1. Correcta ubicación de la cinta en el piolet.



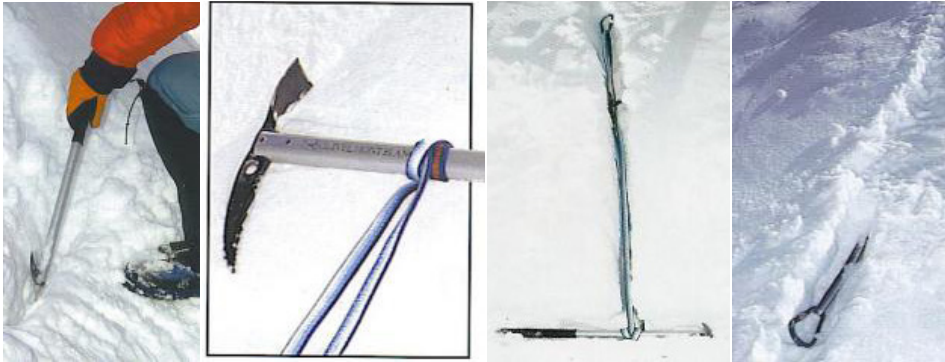
Fuente: (PETZL, 2022)

El nudo que se le aplica a la cinta es el *Ballestrinque*, por el que se introduce el Piolet. Recuerde que este nudo debe ajustarlo para que no ruede. Una vez ajustado, entre más tensión reciba, más se aprieta sobre el mango. Al final de la cinta le colocamos el mosquetón para unir la cuerda al sistema. La cinta podría ser reemplazada por un cordino aplicándole el mismo nudo, pero definitivamente lo mejor es la cinta.

En cambio, cuando la nieve esta blanda, por ejemplo, la del medio día ablandada por los rayos del sol, debemos colocar el Piolet acostado perpendicular a la línea de descenso. Para tal fin cavamos una

zanja o ranura de unos 80 centímetros de profundidad. Así mismo, colocaremos la cinta en la mitad del mango o parte larga con el nudo *Ballestrinque*. Algo a considerar, es que, debemos realizar una zanja o ranura para la cinta la cual ira ascendiendo lentamente desde el nivel del Piolet hasta la superficie. En el extremo de esta colocaremos un mosquetón de seguridad. Finalmente tapamos todo el sistema con nieve incluyendo parte de la cinta, comprimimos con la palma de la mano y esperamos unos 3 minutos para que la nieve se solidifique un poco. Analice las siguientes fotografías (Figura 7.1.1):

Figuras 7.1.1. Anclaje del piolet bastón en nieve.



Fuente: (PETZL, 2022)

Otra manera de elaborar un anclaje con Piolet largo es colocando 2 Piolet perpendiculares a la línea de tensión (Figura 7.1.2). Siguiendo una secuencia, al primero que enterramos le colocamos la cinta con nudo *Ballestrinque*; al segundo, simplemente le damos un giro con la cinta. Recuerde colocar las cintas en el centro de los Piolet. La zanja en la que están metidos se rellena con nieve y se compacta.

Figura 7.1.2. Correcto anclaje de dos piolets en el hielo.



Fuente: elaboración propia.

## 7.2 Anclajes con piolet técnico

El anclaje con Piolet técnico o corto debe ubicarse siempre acostado sin importar si la nieve esta blanda o dura, conservando la ubicación perpendicular a la línea de descenso. Algo muy importante a considerar es la forma del Piolet, generalmente, estas herramientas vienen con una curvatura la cual debe estar acostada. Al igual que el Piolet largo le colocaremos una cinta con el nudo Ballestrinque en la mitad del mango. Recuerde que el procedimiento es en la misma zanja, la cual debe rellenarse de nieve. Analice el modo incorrecto del anclaje (Figura 7.1.3).

**Figuras 7.1.3.** Correcta colocación del piolet técnico como sistema de anclaje.



Modos incorrectos de colocación del Piolet técnico y cinta.

Fuente: (PETZL, 2022).

**Figura 7.1.3.1.** Colocación del piolet como anclaje.



Modo correcto de colocación del Piolet curvo y cinta  
La cinta debe estar colocada en el centro del mango

Fuente: (PETZL, 2022).



Finalmente, los Piolet, sin importar si son curvos o largos, podemos colocarlos en forma de “V”. Analice la fotografía 7.1.4:

Figura 7.1.4. Triangulación de los puntos de anclaje.

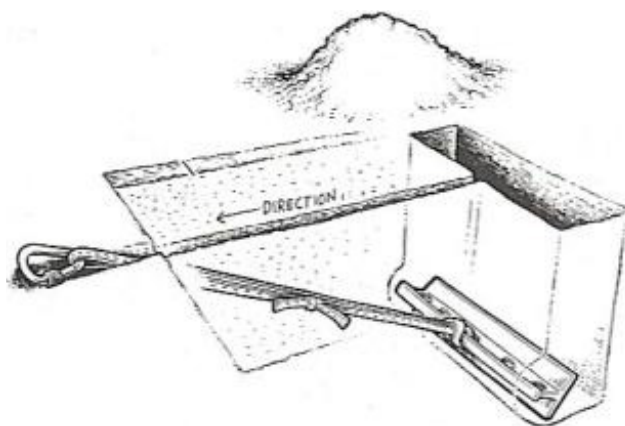


Fuente: elaboración propia.

### 7.3 Anclajes con estacas

Los anclajes con estacas deben conservar las mismas características que los anclajes con Piolet. Si la nieve está blanda la estaca debe ser colocada acostada perpendicular a la línea de tensión. Le debemos colocar una cinta o un cordino en el centro de la estaca (Figura 7.2). Lo recomendable es que el cordino sea de un calibre grueso. Por tal motivo, toda estaca debe tener agujeros que lleguen hasta la mitad de su longitud. Inclusive cada agujero debe ser del diámetro necesario para poder colocarle un mosquetón.

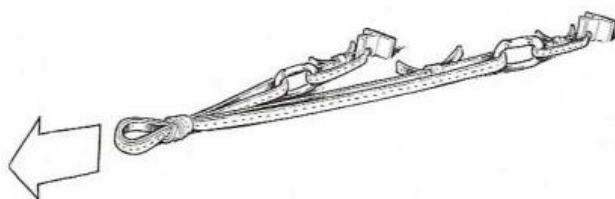
Figura 7.2. Anclaje de la estaca en la nieve.



Fuente: (PETZL, 2022)

Por el contrario, cuando la nieve esta dura, la estaca debe ser colocada en forma vertical, pudiéndose colocar una o dos estacas formando un triángulo de fuerza (Figura 7.2.1)

Figura 7.2.1. Triangulación de las estacas como anclaje.



Fuente: (PETZL, 2022)

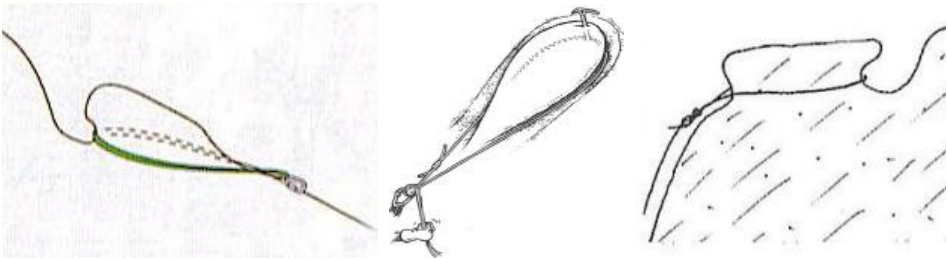
## 7.4 Anclajes especiales

Existen dos anclajes de emergencia que pueden ser aplicados cuando no tenemos más alternativa. Uno de ellos es el famoso anclaje llama-

do la “Z”, que simplemente involucra hacer un montículo de nieve que compactaremos con la mano. Finalmente, rodeamos dicho montículo con una cinta o un cordino, en el siguiente dibujo el anclaje ha sido reforzado con un Piolet, pero si llegado el caso de no contar con él, puede realizarse sin este. El truco consiste en darle unos 5 minutos para que la nieve se compacte una vez esté apiñada formando el montículo. Recuerde que este anclaje solo debe usarse en un caso de emergencia donde solo podemos abandonar un cordino o cinta.

### 7.5 Sistema de anclaje con cinta

Analice las figuras:



Fuente: (PETZL, 2022)

Como segunda opción dentro de los anclajes especiales tenemos aquellos elaborados con tulas, morrales, sacos de dormir o el propio esquí. Mucho más complejo porque seguramente los abandonaremos, pero recuerde que su vida no tiene precio y si llegado el caso de tener que hacerlo no lo dude un instante.

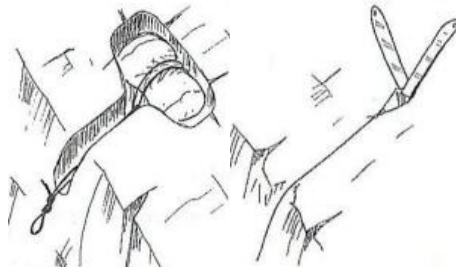
Cuando se trata de anclajes elaborados con tulas puede llegar a prepararse con antelación. Un ejemplo de ello es cuando hay mucha nieve recién caída producto del mal tiempo. Lo ideal es no salir a escalar cuando las condiciones meteorológicas lo dificulten, la visibilidad se reduce a pocos metros, además, si hay mucha nieve recién caída la posibilidad de ser arrastrado por una avalancha es alta. Pero si defini-

tivamente no tiene otra opción lo ideal es que elabore unas pequeñas tulas con materiales fuertes que permitan ser rellenas con nieve en polvo, estas servirán como anclajes al ser enterradas. La razón de esta recomendación radica en el hecho de que una nieve recién caída difícilmente sostiene una estaca o un Piolet colóquese como se coloque. Lo único que puede servir como anclaje es rellenar tulas grandes de nieve, más o menos de 50 centímetros por 50 centímetros cada una. Estas se entierran lo más profundo que se pueda. Recuerdo en una oportunidad que estábamos descendiendo una pared en la que se depositó mucha nieve producto de 3 días de mal tiempo con intensas nevadas, decidimos colocar una estaca para hacer Rapel, cuando me encontraba bajando veo de repente la estaca en el aire, rodé aproximadamente 10 metros pendiente abajo, no me mate ya que la acumulación de nieve era tan alta, que a medida que descendía rodando me fui enterrando en la misma nieve, la caída se fue deteniendo, faltaron solo 5 metros para caer en la grieta de la rimaya.

El material ideal para fabricar estas tulas es la misma tela con la que se confeccionan las mochilas, bastante resistente. Puede inclusive llegar a confeccionarse un sistema de cintas que envuelvan dicha tula.

Figura 7.4. Sistema de anclaje con morral.

Analice las figuras:



Fuente: (PETZL, 2022)

## 7.6 Asegurar con el cuerpo

Una manera de asegurar al compañero es utilizar el propio cuerpo a modo de anclaje. Las técnicas son diversas, pero lo más importante es considerar que solo es conveniente asegurar con nuestro cuerpo si la superficie donde nos encontramos nos brinda seguridad y comodidad. Por ejemplo, sería impensable aplicar la técnica en una pendiente de gran inclinación donde el peso de nuestro compañero, sumado a la tensión generada al detener la caída y la fuerza de gravedad haría que rodemos pendiente abajo. De modo que, si aseguramos con el cuerpo, consideremos lo siguiente:

Si aseguramos a un individuo que asciende la pendiente debemos sentarnos con las piernas abiertas sobre una superficie firme y previamente elaborada, por ejemplo, cavando un agujero para glúteos y pies que nos brinde estabilidad (Figura 7.5). Emplearemos un Ocho o una placa para regular la cuerda. Inclusive, algunos montañistas solo pasan la cuerda detrás de su espalda para controlarla.

Figura 7.5. Posición del asegurador sobre nieve.



Fuente: elaboración propia.

Por el contrario, si un individuo desciende la pendiente y decidimos asegurarlo, debemos multiplicar las precauciones. Lo ideal es asegurarlo desde una superficie plana, pero si llegado el caso de no poder

hacerlo debemos cavar un agujero para glúteos y piernas, tratando de enterrar el cuerpo apoyándolo sobre nieve más compacta. Seguidamente, enterramos verticalmente el Piolet a nuestro costado. Finalmente, pasamos la cuerda detrás de nuestra espalda y el Piolet (Figura 7.5.1). Vale la pena aclarar con respecto a esta técnica, que la mejor opción para asegurar en pendientes es utilizar estacas o tornillos a modo de anclaje. Más si se trata de alguien que desciende la pendiente. Analice la siguiente fotografía:

**Figura 7.5.1.** Aseguramiento de quien sube por la pendiente.



Fuente: (PETZL, 2022)

Otra forma utilizada para asegurar es enterrar el Piolet verticalmente, colocarle un mosquetón, pasar la cuerda por dicho mosquetón, pisar con la bota al lado del Piolet lo que impide que salga eyectado y regular la cuerda con la mano. Analice la fotografía 7.5.2:

Figura 7.5.2. Aseguramiento del compañero con la cadera.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, tenga presente que sin importar el sistema que utilice para asegurar, siempre permanezca atento y preparado para detener la caída del compañero. Por ningún motivo suelte la cuerda (s) con la que asegura. Su compañero debe preocuparse y concentrarse en abrir la ruta y usted de asegurarlo bien (Figura 7.5.3).

Figura 7.5.3. Manipulación de la cuerda en el anclaje de aseguramiento.



Fuente: elaboración propia.





## CAPÍTULO VIII

# RESCATE EN GRIETAS

*Crevasse rescue*

### **Resumen**

El terreno glaciar es una superficie expuesta a tensiones producto de la fuerza de la gravedad que empuja el hielo pendiente abajo. Este principio hace que el hielo se fracture debido a las irregularidades del terreno. Consecuencia que genera grietas profundas y que al no ser detectadas por los visitantes pueden convertirse en trampas mortales. De modo que, además de estructurar una buena cordada se hace necesario que los miembros aprendan los principios básicos del rescate y autorrescate en grietas. En el siguiente capítulo expondré las técnicas y habilidades para ejecutar dicha labor. Teniendo en consideración el correcto uso de los equipos que deben vincularse. Así mismo, encontrarán recomendaciones para minimizar el riesgo.

**Palabras clave:** profundidad, grietas, aseguramiento, detención, tracción.

### **Abstract**

The glacial terrain is a surface exposed to tensions due to the force of gravity that pushes the ice down the slope. This principle causes the ice to fracture due to irregularities in the terrain. Consequence that generates deep cracks and that, not being detected by visitors, can become deadly traps. So, in addition to structuring a good rope, it is necessary for members to learn the basic principles of rescue and

self-rescue in crevasses. In the next chapter I will present the techniques and skills to execute this task. Taking into consideration the correct use of the equipment to be linked. Likewise, you will find recommendations to minimize the risk.

**Keywords:** depth, cracks, belay, arrest, traction.

Las avalanchas y las grietas son condiciones que se producen en cualquier superficie glaciar, sin importar si la montaña es fácil o difícil. Es una cuestión simplemente de física en la que los glaciares son empujados por la gravedad hacia la base de la montaña, el resultado es un resquebrajamiento del hielo a medida que avanza por el terreno, se parte, se fractura. Esto hace que se formen las grietas, algunas de ellas llegan a superar los 100 metros de profundidad, como por ejemplo las que existen en los glaciares argentinos de los hielos patagónicos. Medidas con sistemas de ultrasonido ostentan los récords de profundidad. Pero es suficiente unos pocos metros de caída para causar un gran daño; imagínense una situación en la que deban rescatar a un compañero que por no estar en la cordada cae a una grieta de insignificantes 3 metros y que para complicar el asunto siente dolor en su tobillo izquierdo. El problema suena sencillo de resolver para un montañista preparado, haces un buen anclaje con tu estaca o tornillo y simplemente lo izas con tu cuerda. Ya te preocuparás en cómo lo vas a bajar cuesta abajo, lo importante en ese momento es sacarlo. Pero para una persona sin experiencia ni el equipo adecuado es un verdadero problema, y es justamente lo que paso hace un par de años en el Nevado del Tolima “Colombia”: dos jóvenes se encontraban descendiendo por la ruta de Ibagué “El oído”, de repente uno cae en una grieta, no más de 4 metros, el joven se golpea una de sus piernas con relativa fuerza lo que le causa dolor, lo bueno es que se encuentra consciente y que la grieta presenta un fondo seguro, estable. El amigo al ver esta situación intenta animarlo para que trate de salir de la misma, pero si bien es cierto que es muy difícil para un individuo

tratar de escalar las paredes verticales que conforman una grieta con tan solo un Piolet, será imposible si no se cuenta con este, y en el caso de estos dos jóvenes la situación fue dramática ya que no tenían ni Piolet ni cuerda. La decisión sencilla, pero trágica, dejarlo dentro de la grieta y correr montaña abajo para pedir ayuda. Finalmente, cuando los rescatistas lograron llegar, el joven que se encontraba dentro de la grieta había muerto de hipotermia. Un resultado fácil de evitar simplemente usando una cuerda para encordarse, llevando un equipo básico, pero vital para el rescate en grietas y lógicamente teniendo el conocimiento para aplicar las técnicas adecuadas para ayudar al compañero. Es evidente observar en las montañas que ya existe una conciencia general sobre el uso de cuerda en caminatas sobre terreno glaciar, y más aún hoy en día las cordadas ya aplican una buena conformación de las distancias entre los montañistas; es más, los montañistas aficionados han dejado de usar cuerdas de amarrar cajas y han empezado a comprar cuerdas certificadas para montaña, pero son muy pocos los montañistas que cuentan con el conocimiento del rescate y autorrescate en grietas. El autorrescate es simplemente remontar la cuerda de la cual cuelgas con un par de nudos Prusick o un juego de Jummar mientras tu compañero sostiene tu peso con su Piolet enterrado en la nieve; por el contrario, el rescate implica que tu compañero realice un anclaje en la nieve con algunas herramientas y la respectiva cuerda que los une para izar a la persona que se encuentra en el interior de la grieta. Esta última maniobra es muy frecuente en situaciones donde la persona que está dentro de la grieta pierde el conocimiento, o cuando sufre heridas que no le permiten remontar la cuerda por sí mismo mediante el sistema de nudos Prusick. De tal modo que es de suma importancia que todas las personas de la cordada conozcan la técnica de rescate y autorrescate. Es una cuestión que les salvará la vida y, con la cual, pueden salvarle la vida a esos irresponsables que se aventuran en glaciares y que creen que están caminando en el suelo de su casa. Vamos entonces a conocer la técnica.

Cuando un individuo cae de repente al interior de una grieta el compañero, al que se encuentra atado o encordado, experimentará una súbita sacudida, o también llamado tirón. Esta sacudida y las consecuencias pueden variar dependiendo de varios factores, si la distancia es muy corta entre los dos individuos puede ocurrir que el segundo no alcance a reaccionar a dicha sacudida lo cual lo catapultará hacia delante, llevándolo al interior de la grieta; por lo tanto, aquí surge la primera regla, siempre debemos conservar las distancias adecuadas entre los individuos que conforman la cordada, ya sean dos, tres o más, esto le dará tiempo al que detiene la caída de reaccionar y tomar una posición adecuada. Pero qué sucede, por ejemplo, cuando los individuos llevan una correcta distancia de cuerda entre los mismos, pero la cuerda está prácticamente recogida entre ellos. Al caer el primero dentro de la grieta la tensión de la cuerda será tan violenta que el segundo también será catapultado al interior, imagínense la tensión o fuerza de choque que produce una masa de 70 kilos con 4 metros de cuerda recogida. Sería muy difícil detener esa caída y permanecer en pie. De tal modo, que surge la segunda regla, y es conservar ligeramente tensionada la cuerda entre los mismos, pero sin llegar a dificultar el avance. Pero qué pasa cuando conservando esos dos factores correctamente se produce la caída del compañero dentro de la grieta, la respuesta es sencilla, si el terreno es relativamente plano la persona que detiene la caída experimentará una súbita sacudida que en algunos casos puede hacer que pierda el equilibrio y caiga al suelo. Si la pendiente es ligeramente inclinada puede ocurrir un ligero resbalón, pero si la inclinación es muy alta puede resbalar hasta el interior de la grieta, por tal razón, debemos siempre asegurar al compañero cuando descendemos por un terreno muy inclinado en el que sospechamos que hay grietas, alternando la seguridad o puntos de anclaje.

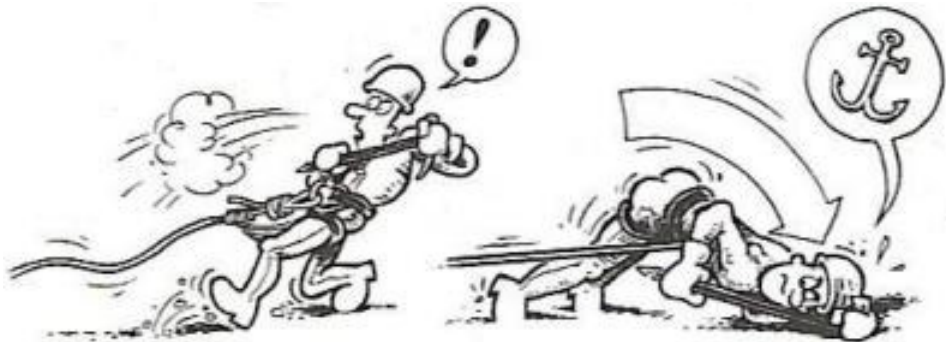
Así mismo, no debemos olvidar que en pendientes inclinadas lo prudente es que la persona más experimentada quede de último en la

cordada cuando se desciende, ya que solo este individuo tendrá la capacidad de resolver problemas inherentes a la seguridad y retención de caídas de los menos experimentados.

Veamos a continuación los aspectos técnicos del autorrescate y el rescate en grietas:

Como les dije anteriormente, la secuencia de acciones inicia cuando la persona que cae dentro de la grieta genera una fuerza de choque que es transmitida a través de la cuerda. Esta sacudida afectará en mayor o menor medida a la persona que detiene la caída, afectándolo a tal punto, que puede perder el equilibrio, observemos la figura 8:

Figura 8. Reacción para detener la caída del compañero a una grieta.

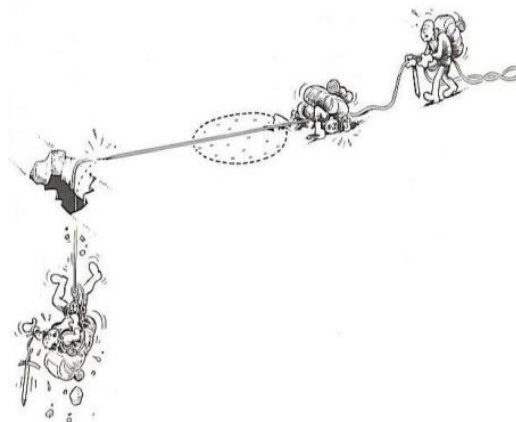


Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

La regla de oro para quien frena la caída es anclar el Piolet en la nieve, tratando de recargar el peso de su cuerpo sobre el Piolet para mejorar la penetración de la hoja o punta de este en la nieve (Figura 8.1). Si la cordada está compuesta por un tercer individuo, este le puede ayudar a su compañero en el frenado de la cuerda. Esta ayuda puede consistir en recargar su peso sobre la persona que se encuentra en el suelo con el Piolet enterrado. O simplemente, manteniendo una tensión constante de la cuerda dirigida al asegurador, ya que puede suceder que el

terreno donde se encuentran es inestable o agrietado, puede ser peligroso recargar tanto peso sobre una misma área de nieve o hielo en algunas condiciones.

Figura 8.1. Estrategia para detener la caída del compañero.



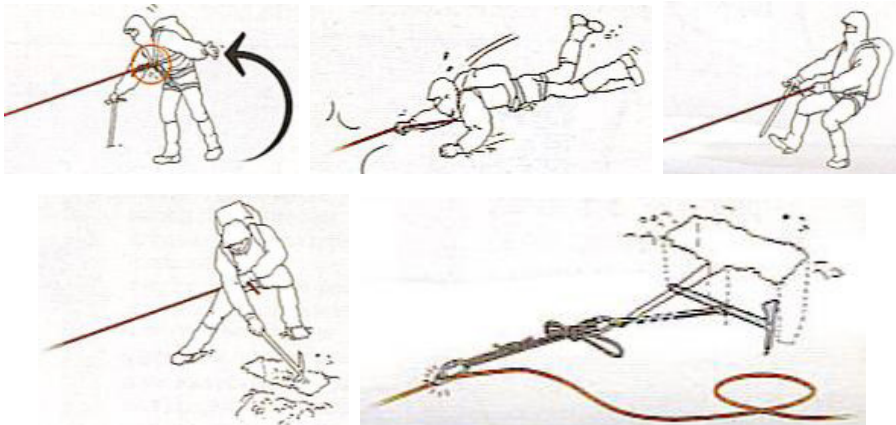
Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Una vez detenida la caída se presentan dos alternativas que dependen de las circunstancias y experiencia de quien ha caído al interior de la grieta. Lo lógico primero que todo, es cerciorarse de la integridad física de su compañero, preguntándole con voz fuerte si se encuentra bien, cabe aclarar que en algunas condiciones no es fácil la comunicación con una persona que se encuentra al interior de una grieta, el sonido básicamente se disipa a través de la nieve la cual está conformada por cristales de hielo y aire entre los mismos, por tal razón, sugiero prestar mucha atención a la respuesta que provenga del interior, una vez establecida la comunicación, que puede dar como resultado una persona lesionada que necesita ser rescatada o simplemente un individuo en perfecto estado. Se procederá de dos maneras diferentes: anclar al compañero mientras este coloca un par de nudos Prusick o puños de ascensión llamados Jummar en la cuerda que lo sostiene, para así re-

montar la cuerda hasta el labio de la grieta, o efectuar un anclaje para izar al compañero ya que este se encuentra en malas condiciones o simplemente porque no tiene equipo para ascender o porque no sabe utilizarlo. Si se opta por la primera opción de anclar al compañero hasta que salga de la grieta, se puede recargar el peso del cuerpo sobre el Piolet, como vimos en la figura anterior, pero el problema de este método radica en el hecho de que, sostener por mucho tiempo el peso de un individuo que está anclado con una cuerda, que llega a nuestro Arnés, es una tarea que minuto a minuto desgasta. Por experiencia propia he visto personas que han caído a grietas y que se han tardado hasta 45 minutos para salir de la misma a punta de Prusick, las grietas están a veces formadas por cornisas, estalactitas, hongos y diversas formaciones que hacen toda una proeza salir de ellas. De modo que, la mejor opción una vez detenida la caída es descargar el peso de la persona que cuelga sobre un Piolet, tornillo o estaca. De esta forma nos liberamos de esa tensión sobre nuestra pelvis.

Observemos la secuencia de acciones durante el proceso de detención y descarga del peso sobre un Piolet (Figura 8.1.1):

Figuras 8.1.1. Procedimiento para frenar la caída y anclar al compañero.

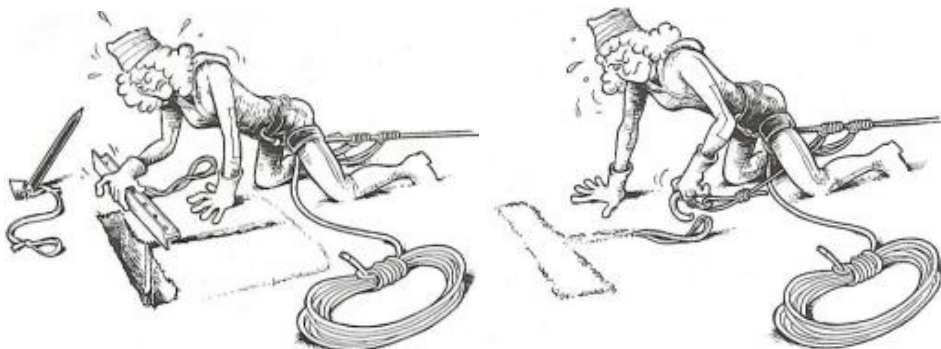


Fuente: (PETZL, 2022)

Cabe aclarar que puede cavar el agujero donde colocara su Piolet de pie o sentado, todo depende de la tensión que genera el peso de su compañero que cuelga de usted.

Si decidió utilizar su Piolet como anclaje recuerde rellenar nuevamente el agujero con nieve y compacte la misma con la palma de la mano. Seguidamente ancle la cuerda a la cinta o cordino que le colocó al Piolet y que sale de la nieve (Figura 8.1.2).

*Figura 8.1.2.* Montaje el sistema de anclaje para liberar tensión de cuerda.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Recuerde seguir las recomendaciones pertinentes descritas en la sección ANCLAJES para la colocación del Piolet bastón enterrado horizontalmente en la nieve. Además, tenga presente los otros sistemas de anclaje que puede utilizar como medio para descargar el peso de su compañero.

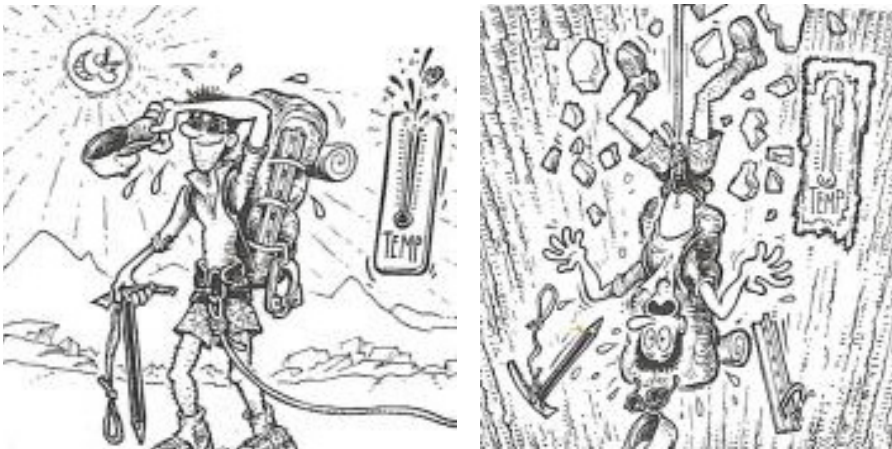
Ahora bien, revisemos el otro extremo de la cuerda y examinemos algunas recomendaciones a seguir:

Primero que todo tengamos presente que para caminar sobre terreno glaciar debemos considerar vestir adecuadamente. Por ningún motivo el exceso de confianza con respecto a la interpretación de las condi-



ciones atmosféricas debe hacer que bajemos la guardia, pensando que estamos en un paseo veraniego en la playa. He visto montañistas caminando con pantalones cortos y camisetas que más bien parecen ropa para una maratón. Una persona que se encuentra caminando sobre una superficie glaciara bajo un claro día de verano, experimentará calor que lo lleva a sudar en gran cantidad, más aún cuando remontas una pendiente. Pero si este individuo cae de repente en una grieta honda y oscura es seguro que la sensación térmica disminuya considerablemente, de modo que debemos pensar por un momento si al caer a una grieta elegimos estar con un mínimo de protección como, por ejemplo, una capa de ropa interior térmica, o simplemente si queremos tiritar del frío con unos pantalones cortos de última moda.

Figura 8.2. Indumentaria para caminar en terreno glaciara.

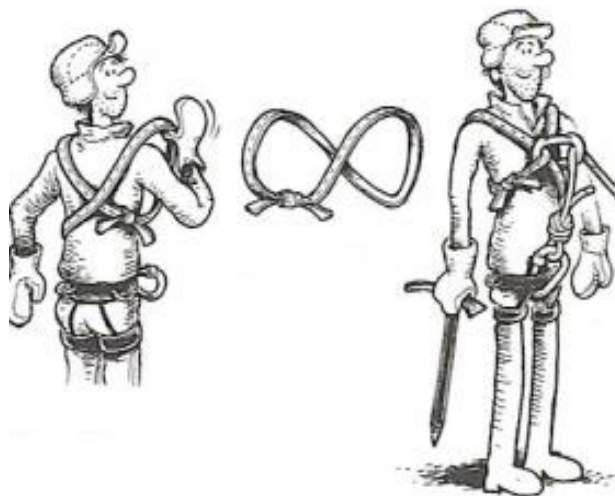


Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciara y rescate en grietas.

Otro aspecto para considerar cuando se cae en una grieta es la mochila que llevamos. No es lo mismo caer en una grieta y estar colgado de la cuerda llevando un morral de asalto que una mochila de 90 litros llena de equipo. El peso de la mochila pesada hace que nuestra espalda baja haga un gran esfuerzo tratando de impedir que el peso

nos doble hacia atrás. Esta labor nos agotará al cabo de unos minutos, de modo que la sugerencia es comprar una pechera o fabricar una para la parte superior del cuerpo. Observemos la figura 8.3 en el que se aprecia la fabricación sencilla de una pechera mediante una cinta plana:

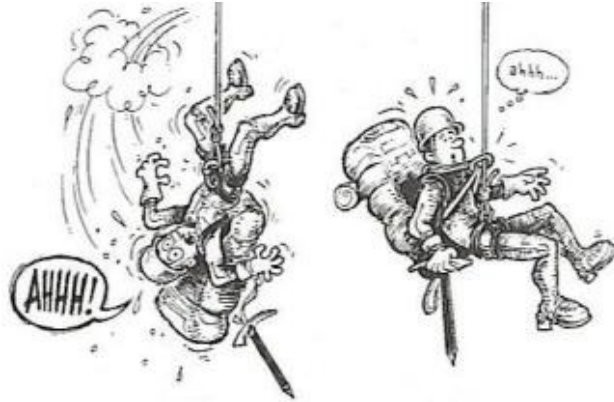
Figura 8.3. Montaje de la pechera para caminar en terreno glaciar.



Fuente: (PETZL, 2022)

Cabe aclarar que a la pechera se le anexa un mosquetón y que no es necesario pasar la cuerda por dicho mosquetón cuando caminamos por terreno glaciar. Solo la ponemos en práctica si caemos en una grieta. De modo que si al caer dentro de la misma lo que haremos es pasar la cuerda de la que colgamos por el mosquetón de la pechera. Esto impedirá que nuestro cuerpo sea halado por el peso del morral. Observemos la figura 8.3.1:

Figura 8.3.1. Colocación de la cuerda en el mosquetón de la pechera.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Una vez lograda la estabilidad del peso que llevamos pondremos en práctica dos alternativas que nos facilitarán la salida de la grieta. Si el morral es pesado podemos proceder a liberarnos del mismo colocándolo en la cuerda sobrante que llevemos, si es que la tenemos. Esto mediante la aplicación de un nudo y un mosquetón. Este quedará por debajo de nosotros. Observemos la figura 8.3.2:

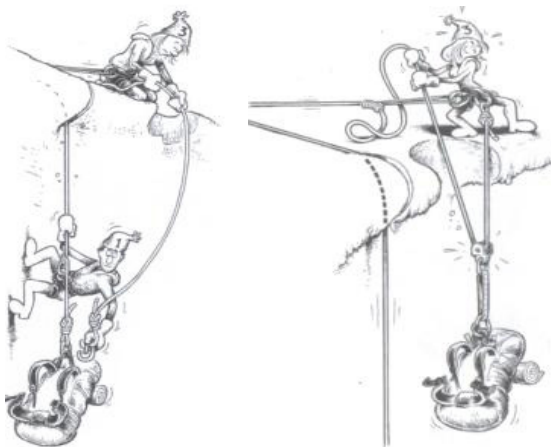
### 8.3.2. Montaje y ascenso del sistema



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Otra alternativa para liberar el peso es que nuestros compañeros que están por fuera de la grieta nos lancen una cuerda, la cual debe estar anclada. De esta forma nos liberamos de la mochila y nuestros amigos izarán la misma. Observemos las figuras 8.4:

**Figura 8.4.** Pasando la cuerda para recuperar el morral del compañero.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Una vez liberado el peso que nos atormenta debemos considerar la posibilidad de salir caminando de la grieta (Figura 8.5). Parece una idea un poco absurda pero la realidad es que muchas grietas permiten que una persona camine en su interior con relativa seguridad. No deja de ser una decisión un poco arriesgada, pero si analizamos la conformación de esta, observando el fondo o suelo, las posibles rutas de salida y sobre todo la propia estabilidad y dureza del hielo, puede resultar una buena idea. Si por algún motivo sospechamos de un suelo falso, con posibilidad de que se fracture y que lleguemos hasta los mismísimos infiernos, entonces abandonemos esa idea y a subir por la cuerda de la cual colgamos.

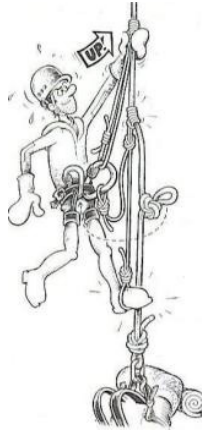
Figura 8.5. Posible ruta de salida de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Si nuestra opción es remontar la cuerda entonces preparémonos para tal fin. Recordemos que hay dos opciones de salir; subir por la cuerda o que nos icen. Para la primera opción necesitamos un par de nudos Prusick o dos puños de ascensión. De modo que la regla a seguir es siempre contar con un par del uno o del otro en nuestro porta material de nuestro Arnés. Inmediatamente estemos listos procederemos a colocarlos en la cuerda y remontar la misma. Observemos la figura 8.6:

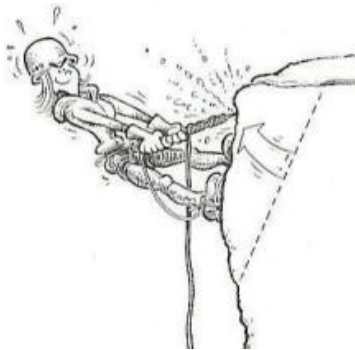
**Figura 8.6.** Ascenso por la cuerda para salir de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Algo importante a considerar es la salida del último tramo de la grieta, también llamado labio. Este puede llegar a ser un poco difícil ya que generalmente los bordes o labios de las grietas están compuestos por cornisas que hacen que la propia cuerda se introduzca en la nieve, de modo que una persona que trata de salir le dificultará correr los nudos o los Jummar. Observe la figura 8.7:

**Figura 8.7.** Paso del labio de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

La mejor estrategia es pedirle ayuda a otro montañista que se encuentre afuera, el cual ayudará al que trata de salir de la grieta quitando con sus manos cualquier prominencia de nieve que dificulte la salida de su compañero. Lógicamente esta persona debe estar anclada, que no sea que por ayudar a su compañero caiga dentro de la grieta. Observe las figuras 8.7.1:

Figuras 8.7.1. Minimización de la fricción en el labio de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Una vez despejado el terreno, con un poco de fuerza y elevando nuestros pies lograremos salir de esta. Tal vez quedemos un poco extenuados y necesitemos un par de minutos para recuperar el aliento (Figura 8.7.2).

Figura 8.7.2. Salida de la grieta



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Existe una posibilidad de salir de la grieta si sus paredes que la forman son inclinadas. Lógicamente que para ejecutar esta acción se debe contar con dos Piolet técnicos. Es solo cuestión de evaluar la situación comunicándose con el asegurador para que sepa que deseamos escalar y que debe recoger cuerda a medida que trepamos (Figura 8.7.3).

Figura 8.7.3. Salida de grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Hay un factor a considerar cuando el miembro central de una cordada de tres cae en una grieta. Como la tensión de la cuerda y longitud de esta es relativamente igual en ambos tramos, el problema es por



cuál de los dos debe ser soportado el peso de quien cae, para poder ascender con Prusick o en su defecto ser rescatado. La cuestión es sencilla si la cordada se moviliza por terreno relativamente llano o poco inclinada, uno de los miembros debe soportar el peso de quien cae, enterrando el Piolet y recargando su peso sobre este. Observemos la siguiente secuencia de dibujos. En el dibujo (a) se aprecia cuando cae:

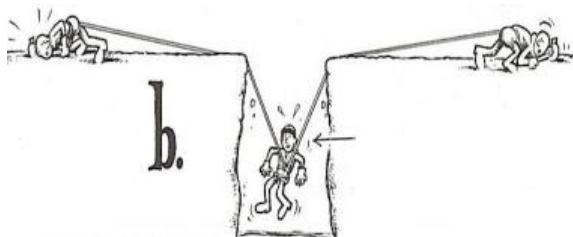
Figura 8.7.4. Caída del compañero.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Figura 8.7.4.1. Tensión de la cuerda.

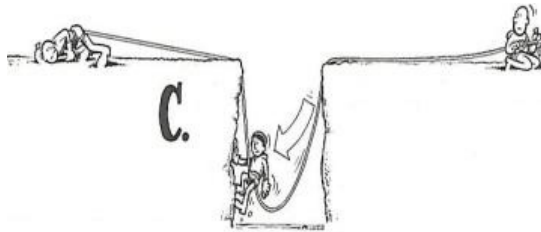
En el dibujo (b) se observa la tensión que sufre el montañista dentro de la grieta de parte de sus compañeros:



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

En el dibujo (c) se observa que uno de los aseguradores toma la tarea de soportar el peso del compañero:

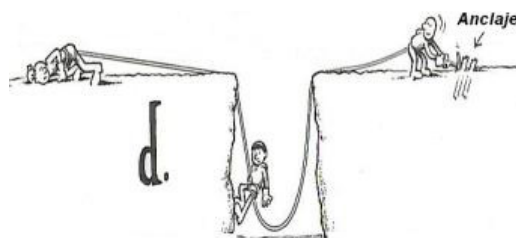
Figura 8.7.4.2. Tensión desde un solo lado de la cordada.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

En el dibujo (d) se observa que mientras el uno sostiene el otro elabora un anclaje:

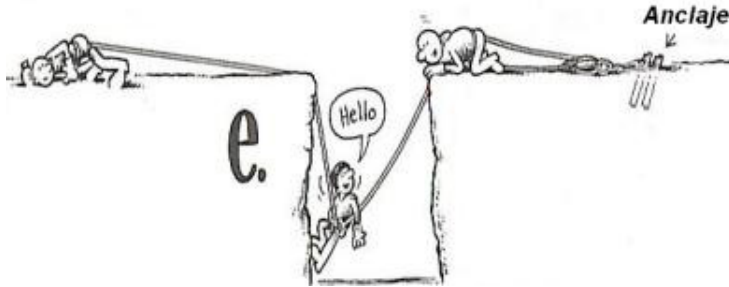
Figura 8.7.4.3. Preparación del punto de anclaje.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

En el Dibujo (e) se observa que el asegurador le informa a su compañero que el anclaje está listo y le pregunta si remontará la cuerda con nudos autobloqueantes o si desea ser izado:

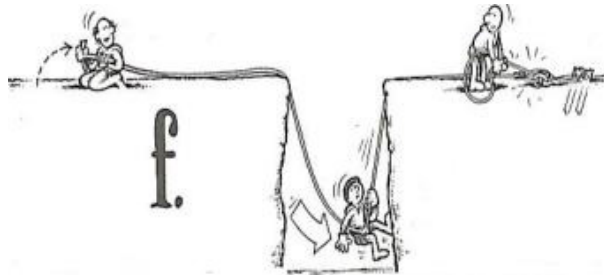
Figura 8.7.4.4. Alertar al compañero de su posible ascenso.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

En el dibujo (f) se observa que el compañero de la izquierda que sostenía el peso procede a liberar tensión lentamente. Mientras el de la derecha tensiona la cuerda para izar a su compañero caído. O en su defecto para que ascienda utilizando los nudos Prusick:

Figura 8.7.4.5. Izaje del compañero con el polipasto.



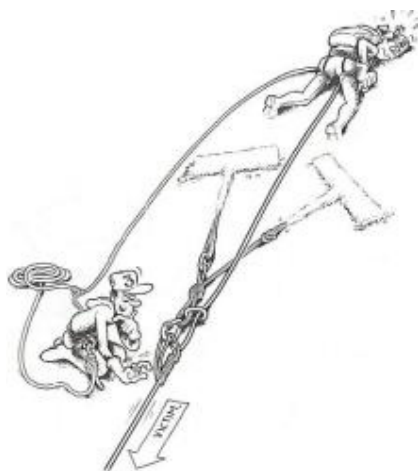
Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

Recuerde que esta operación puede complicarse si la inclinación de la pendiente es considerable. Por ejemplo, si esa misma cordada de tres asciende una pendiente de 45 grados y de repente cae en una grieta el montañista del centro, el primero de cordada debe tratar de anclarse a dicha inclinación, o de lo contrario rodará pendiente abajo entran-

do dentro de la grieta donde se encuentra su compañero. Por tal motivo, puede ser una buena opción que el montañista que se encuentra abajo realice un segundo anclaje del cual parte la cuerda pendiente arriba y se introduce al interior de la grieta. El individuo que se encuentra dentro de la grieta optará por el anclaje efectuado pendiente abajo para ascender por la cuerda que cuelga.

Recuerde que todas las operaciones efectuadas en pendientes requieren la elaboración de anclajes sólidos y estables, que le brinden seguridad a los montañistas. Si este principio no es considerado constantemente la ley de la gravedad nos recordará su influencia sobre nosotros.

Figura 8.7.5. Sistema de izaje de carga.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Existe una forma de minimizar la fricción de la cuerda sobre la nieve o el hielo, además que evita en gran medida que el Piolet se meta en el labio de la grieta en las operaciones de rescate y autorrescate. Solo debemos colocar dicha herramienta perpendicular a la caída, enterrando la punta de esta cerca del borde. Observe las figuras 8.7.6:

Figura 8.7.6. Protección del labio de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Tenga presente que debemos anclar el Piolet con un cordino en algún punto del anclaje principal. Esto evitará perderlo.

Una vez entendidas las recomendaciones anteriores pasemos al punto clave del rescate en grietas. Puede llegar a suceder que nuestro compañero sea incapaz de salir de la grieta por su propia cuenta. Esto debido a múltiples factores como, por ejemplo, inexperiencia, lesiones que impidan la movilidad como fracturas o una contusión en la cabeza que lleve a perder el conocimiento. En tales circunstancias debemos rescatar a nuestro compañero. Para tal fin debemos considerar establecer contacto verbal y visual con la víctima, evaluando las condiciones para así tomar decisiones. En algunos casos puede ser necesario descender hasta donde se encuentra, en otros solo se le informa que se procederá a izarlo. Si se desea llegar hasta el accidentado por medio de un Rapel tengamos presente la elaboración de un buen anclaje para minimizar otro accidente. Por el contrario, si decidimos izarlo debemos tener un mínimo de equipo técnico para tal fin. De modo que revisemos cada parte de este equipo:

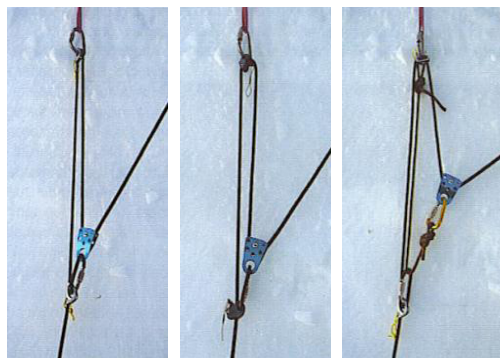
**Cuerda:** Para llegar hasta nuestro compañero o para izarlo debemos contar con un tramo de cuerda suficiente que nos permita trabajar con total tranquilidad. Recuerde que ya citamos la importancia de las distancias a encordarse y los tramos de cuerda sobrante en cada extremo que llevan dos personas que caminan sobre terreno glaciar. Ese tramo de cuerda sobrante es el que utilizaremos para rescatar a nuestro compañero.

**Cordino:** Nos sirven en el proceso de izado para impedir que la cuerda que halamos descienda nuevamente. Por eso es necesario que todo miembro de una cordada lleve por lo menos dos cordinos para elaborar los Prusick.

**Polea:** Es una herramienta magnífica a la hora de izar cargas, qué bueno sería que cada miembro del equipo lleve por lo menos una. Recuerde que los fabricantes ofrecen excelentes posibilidades de poleas que tienen mecanismos de frenado incorporado. El resto del equipo ya lo conocemos como mosquetones, cintas, estacas, tornillos etc.

Observemos en las siguientes fotografías las posibilidades de un sistema de izado o también llamado “polipasto”. Recuerde que anteriormente ya vimos unos dibujos con el mismo principio (Figura 8.8):

Figura 8.8. Sistema de ventaja mecánica.



Fuente: elaboración propia.

Todos los sistemas de las fotografías funcionan perfectamente al izar cargas de considerable peso. Todos inician en la parte superior con una cinta o cordino que sale del anclaje principal. Seguidamente encontramos un mosquetón de seguridad. Los siguientes elementos pueden llegar a variar, en algunos casos un TIBLOC, cordino o polea con seguro de frenado incorporado. Personalmente he puesto en práctica el sistema que se muestra en la foto del centro, elaborado con dos poleas pequeñas que tienen incorporado un sistema de frenado y una polea sencilla normal. Recuerde que la punta de la cuerda que se encuentra en la parte inferior de las fotos va hacia la víctima. El tramo que va a la derecha de las fotos es el que sirve para halar. Cada vez que se tira de la cuerda el sistema deja a la carga o peso en la altura ganada.

Utilizar cualquiera de estos sistemas permite sacar a un individuo de una grieta. Les mentiría si les dijera que no van a sudar en dicho trabajo. Es una labor que requiere un poco de técnica y fuerza donde la piernas y brazos deben trabajar coordinadamente para que funcione. Aunque el sistema está diseñado para que un solo individuo lo ponga en práctica, no estaría mal si conseguimos una ayuda extra de parte de otro montañista.

Recuerde no luchar contra los elementos porque finalmente estos le dificultarán el izado de la carga. Ya citamos anteriormente que las grietas pueden formar cornisas y la cuerda puede meterse en el labio de la grieta dificultando la salida de su compañero. Analice y busque la mejor alternativa. Su compañero que se encuentra en el fondo de la grieta o colgando puede tratar de ubicar la mejor línea de salida, sin obstáculos, que no le pase como en la figura 8.8.1, en el que a pesar de la cornisa el montañista sigue tirando de la cuerda.

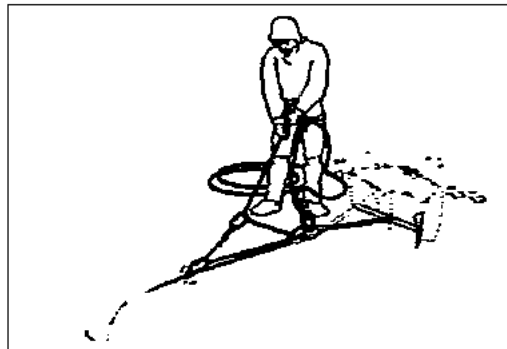
Figura 8.8.1. Problema con el labio de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Si aplica una buena técnica y utiliza los elementos correctos tendrá un buen rendimiento en el proceso de izado. Vigile de vez en cuando el anclaje que soporta la carga. Observando la solidez de la nieve o hielo que soporta el material (Figura 8.8.2).

Figura 8.8.2. Sistema de tracción de cuerda.

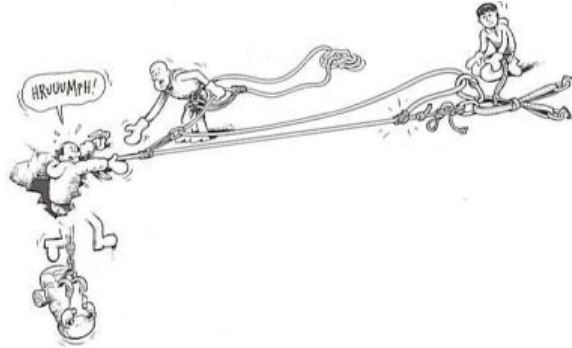


Fuente: elaboración propia.



Si el rescate es efectuado por dos personas una de ellas debe encargarse de izar al compañero, mientras el otro vigila atentamente el anclaje (Figura 8.8.3).

Figura 8.8.3. Colaboración para superar el labio de la grieta.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

Finalmente, recuerde ser prudente cuando camine sobre terreno glaciar, siempre conservando las distancias de la cordada. Sea como un sabueso buscando grietas a lo largo de su ruta que puedan poner en peligro su vida y la de sus compañeros. Preste atención a los cambios de color del hielo, a posibles fracturas en el suelo, a huellas dejadas por otros montañistas, a sonidos de resquebrajamiento que se producen cuando se camina sobre la nieve, como si el suelo quisiera tragarnos. Tenga cuidado con el movimiento de placas que pueden generar avalanchas, el peso de una persona sobre estas puede generar su fractura, observe la línea que las distingue. Sea prudente cuando después de varios días de mal tiempo y de intensas nevadas capas y capas de nieve blanda o en polvo se depositan sobre nieve más dura. Recuerde que estas capas de nieve recién caída no dan buen sustento a los anclajes elaborados con Piolet o estacas. Lo mejor que puede

hacer es tener paciencia y esperar un par de buenos días de sol intenso, para permitir que estas capas de nieve logren asentarse y endurecerse. No olvide que los cambios de luna afectan las condiciones meteorológicas por varios días, una buena opción para salir es en luna llena, la cual permite escalar inclusive sin encender la linterna frontal. Mire las noticias y entérese de las condiciones de clima para los días que planea estar en la montaña. Recuerde que su vida es única, las montañas no valen la vida de un ser humano, a las montañas vamos a vivir, a disfrutar no a morir. Las montañas no se mueven de su lugar, si debe renunciar a la posibilidad de llegar a una cumbre “HAGALO” no lo dude, el dinero para regresar se consigue, su vida no. Personalmente he tenido que tomar en muchas ocasiones la decisión de regresar cuando el riesgo de morir supera el chance de llegar a cumbre. He puesto en una balanza las posibilidades de continuar con éxito hasta la cumbre con vida y las de no regresar, y el resultado ha sido alta posibilidad de morir. Difícil decisión sobre todo cuando la terquedad y el ego de tus compañeros no aceptan la renuncia de la cumbre. Pero finalmente la razón, la experiencia y por qué no decirlo un poco de suerte me han permitido seguir con vida. Como dice la frase; *No me las sé todas*, no soy el más fuerte ni el más experimentado, pero de una cosa si estoy seguro, cada vez que salgo a la montaña aprendo más de mis habilidades y cualidades como ser humano, de mis errores, de mis miedos y sobre todo cada vez me doy cuenta de que no debo enfrentarme a los elementos de la naturaleza sino por el contrario adaptarme a ellos. La montaña está allí, ella no tiene la culpa de nuestras constantes visitas e intromisiones, por tal motivo debemos amarla, respetarla y cuidarla. No tratemos de ser más que ella, porque perderemos el juego. Simplemente complementémonos y disfrutemos la maravillosa creación de la vida en la que los seres humanos somos una parte muy pequeña de la misma.

# CONSIDERACIONES FINALES

### *Final considerations*

#### **Resumen**

En este último capítulo expongo una serie de temas que considero fundamentales en la formación de montañeros. Expongo los principios básicos de cada concepto y sus características, con intenciones de ampliar la visión de quienes visitan la alta montaña. No sin antes aclarar que cada tema puede ser parte de un curso individual, dirigido por un instructor especializado en un ambiente real. Entre los más destacados encontramos orientación, primeros auxilios o entrenamiento físico. Espero que las siguientes recomendaciones sirvan para reforzar los conocimientos de quienes leen este manual.

**Palabras clave:** orientación, primeros auxilios, aclimatación, logística, entrenamiento.

**Summary:** in this last chapter I expose a series of topics that I consider fundamental in the training of mountaineers. I expose the basic principles of each concept and its characteristics, with the intention of broadening the vision of those who visit the high mountains. Not without first clarifying that each topic can be part of an individual course, led by a specialized instructor in a real environment. Among the most outstanding we find orientation, first aid or physical training. I hope that the following recommendations serve to reinforce the knowledge of those who read this manual.

**Keywords:** orientation, first aid, acclimatization, logistics, training.

## 9.1 Orientación

Se puede quedar aislado en la naturaleza y no disponer de mapa ni brújula, o encontrarse en una zona donde el uso de la brújula sea más perjudicial que otra cosa, por ejemplo, en regiones polares o terrenos ricos en mineral de hierro. Para orientarse sin el uso de equipos mecánicos o electrónicos puede valerse de elementos sencillos que puede encontrar en la naturaleza. Ponga mucha atención a la siguiente explicación que puede salvarle la vida.

Recuerde que el sol sale por el este “Oriente” y se pone por el oeste “Occidente”. Vale la pena aclarar que dicho movimiento de este a oeste no es exacto. El sol sale por el este tirando ligeramente hacia el sur y se pone por el oeste tirando ligeramente hacia el norte. La declinación, o sea el ángulo que forma con cada uno de ambos puntos cardinales, varían según las estaciones del año. Téngase en cuenta que la dirección es un concepto relativo, depende de lo que uno pretenda. Para llegar simplemente a un punto o lugar determinado, habrá que alinear la dirección con el norte magnético o geográfico. Pero si solo queremos conservar todo el tiempo la misma dirección, entonces el arco solar es nuestro mejor punto constante de referencia. Verificando la dirección al menos una vez al día, empleando el siguiente método:

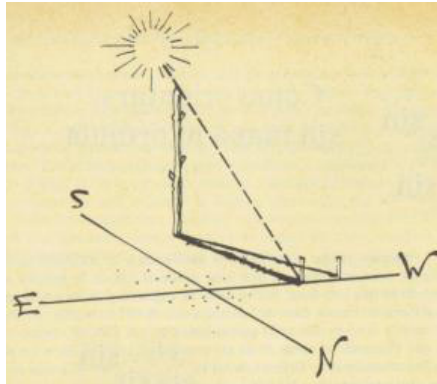
### 9.1.1 Método de la punta de la sombra

- Plántese en el suelo un palo o una rama desnuda, cuidando de hacerlo en un terreno lo bastante llano para que se proyecte una sombra bien visible. Marque la línea formada por la sombra. Colóquele una piedra, una ramita u otra señal parecida en el lugar correspondiente a la punta de la sombra.
- Espere a que la punta de la sombra se mueva unos pocos centímetros. Si el palo mide un metro, bastaran unos 15 minutos. Cuanto

más largo sea, más rápidamente se desplazará su sombra. Señale la nueva posición de la punta de la sombra por el mismo procedimiento de antes.

- Trace una línea entre las dos marcas para tener así una dirección aproximada este-oeste. La primera punta indica siempre el oeste, y la segunda el este, a cualquier hora del día y en cualquier parte de la tierra.
- Trazando una segunda línea perpendicular a la primera, se obtendrá la dirección aproximada norte-sur, con lo cual uno está ya prácticamente orientado y puede dirigirse adonde desee. Observe la figura 9.0:

Figura 9.0. Técnica de orientación.



Fuente: elaboración propia.

La letra “W” corresponde al oeste y la letra “E” corresponde al este. Estas vienen del inglés west – east.

Finalmente recuerde que todo cuanto se requiere para señalar las dos puntas de sombra es un pequeño espacio aplanado no mayor que la palma de la mano.

## **Primeros auxilios**

Un conocimiento básico de primeros auxilios le permitirá salir de apuros en situaciones de emergencia. Brindándole algunas destrezas que puede poner en práctica para salvar la vida de una persona. Existe una práctica generalizada de brindar analgésicos a cualquier manifestación patológica en un individuo en montaña. Sin pensar por un minuto que estos medicamentos pueden acarrear algunas consecuencias negativas en ciertos individuos. Por tal motivo dejaré a un lado el aconsejarles o no la prescripción de medicamentos orales en montaña. Cada cual debe asumir dicha responsabilidad aprendiendo o consultando con un profesional de la salud si es aconsejable el suministrar un medicamento o no. Personalmente estuve en situaciones en las que montañistas que se encontraban escalando me solicitaban ayuda con respecto a la ingesta de medicamentos o no. Recuerdo que una vez en el Aconcagua un montañista se me acercó pidiéndome que revisara a su hermano, el cual se sentía mal. Cuando me acerqué al individuo me percaté que tenía fiebre y debilidad. Tome la decisión de colocarle un antipirético que finalmente bajó la temperatura. Al día siguiente los dos hermanos no dejaban de agradecerme por la colaboración. Dos años más tarde, mientras me encontraba escalando en una montaña colombiana se me acerca un individuo que manifiesta dolor muscular en su espalda. Me pide una pasta que alivie su estado. Inmediatamente tomo la decisión de aplicarle un analgésico intramuscular. El individuo al cabo de unos minutos sufre dificultad respiratoria producto de una reacción alérgica al medicamento. Contrarresto dicha reacción con otros medicamentos que finalmente logran estabilizar al individuo. Un día después, esta persona me acusa de querer matarlo, de mala persona y otras cosas. Esta situación me lleva a plantearme si verdaderamente debo dar o no medicamentos a personas ajenas. De modo que en un momento puedes ser un héroe y en otro un villano. Personalmente no volví a regalar medicamentos en la montaña a personas ajenas a mi grupo de amigos. Planteamien-

to que quiero compartir con ustedes. He visto a montañistas abusar de los mismos, repartiéndolos como si fueran golosinas. De modo que recomiendo tener mucho cuidado con esto. Por el contrario, aplicar algunas destrezas como controlar una hemorragia o abrir la vía aérea de un paciente no los pondrá en apuros, y hasta cierto punto no genera tanto compromiso como los medicamentos. A continuación, les presento algunos elementos que recomiendo tener en consideración cuando tengan un botiquín:

*Gasas / apósitos limpios o estériles:* sirven para limpiar heridas, controlar hemorragias y cubrir la zona afectada para protegerla de las bacterias. Pueden conseguirse en diferentes presentaciones desde muy delgadas hasta muy gruesas que a modo de cubiertas son excelentes para control de hemorragias. Recuerden no utilizar algodón para la limpieza de heridas.

*Vendas:* con una buena venda podemos fijar un buen apósito o gasa en la parte afectada. Por ejemplo, para heridas en la cabeza son muy buenas envolviéndose alrededor de la misma. Otra función con estas es la fabricación de cabestrillos para inmovilizar extremidades.

*Isodine espuma:* genial para desinfectar heridas, en algunos casos puede limpiar en primera instancia con agua limpia y seguidamente con Isodine: No es recomendable en quemaduras.

*Curas:* son buenas para pequeñas peladuras en los pies mientras se camina, además de pequeñas heridas en el cuerpo. Tienen cierta desventaja al cabo de varias horas de caminata, sobre todo si la porción de piel donde se adhieren se moja, despegándose con facilidad. Por lo tanto, existe un producto llamado cinta de *polipropileno* de alta resistencia. Dicha cinta es utilizada por corredores de carreras de larga duración. Es ancha y muy fuerte, resiste la humedad. Es tan fuerte que puede servir para tapar temporalmente un agujero en nuestra mochila.

*Guantes de látex:* dos pares de guantes de látex sirven para efectuar curaciones. Estos evitan que nuestras manos tengan contacto con secreciones. Cuando los compre considere su talla.

*Hilo:* aunque no pertenece propiamente al botiquín me gusta tenerlo en cuenta dentro del mismo para no olvidarlo. Aclaro que este tipo de hilo es para trabajo pesado, para coser cuero, para coser las mochilas. Es tan fuerte que una sola hebra no la pueden romper con las manos. Las empresas que elaboran arneses utilizan este tipo de hilo.

*Medicamentos personales:* recuerde llevar las medicinas que usted considera convenientes según su enfermedad. Por ejemplo, un asmático por ningún motivo debe olvidar su inhalador. Un insulodependiente no puede olvidar la insulina y las jeringas. Sea precavido con sus medicinas, lleve un poco más de las que requiere en los días de escalada. Puede ocurrir que una tormenta lo deje atrapado por más días de los que pensaba estar.

Seguidamente, voy a exponer algunas generalidades y recomendaciones que considero importante que aprenda con respecto a los primeros auxilios. Recuerde que la mejor decisión es matricularse en un curso de soporte básico de vida. Hoy existen algunos enfocados enteramente para el montañista, nombres como primeros auxilios en zonas agrestes o de difícil acceso pueden ser de gran interés.

### **RCP – Reanimación cardiopulmonar básica**

Decidí incluir un conocimiento básico de las maniobras de reanimación cardiopulmonar por una obvia razón. Si usted aprende dicha técnica puede salvarle la vida a una persona, sin importar si se encuentra en la montaña o en el hogar. Por tal motivo es fundamental que las destrezas explicadas más adelante sean ejecutadas como ejercicios prácticos entre amigos, montañistas o familiares. Solo de esta forma podrá recordar la secuencia de acciones. Obviamente le sugiero que tales destrezas sean evaluadas en un curso por un ins-



tractor certificado. Los montañistas que frecuentan terreno glaciar se enfrentan al hecho de tener que reanimar pacientes que han sido sepultados por avalanchas.

La reanimación cerebro cardiopulmonar hace parte de un protocolo de acciones un poco más extenso. Este se encuentra estructurado en una nemotecnia de acciones que se identifican por las letras: X - A - B - C - D - E. Estas letras le recordaran los pasos a seguir que aplicados en conjunto le brindan beneficio al paciente. Cabe aclarar que existen una serie de recomendaciones a considerar antes de aplicar dicho protocolo:

*Seguridad y situación:* este primer paso designa la importancia de proteger la integridad física de quien interviene en un accidente. Por ejemplo, es comprensible que los seres humanos respondamos ante situaciones de emergencia de dos formas diferentes que pueden ser: ayudando o huyendo de la escena. Si la decisión es de auxiliar a otro individuo debemos tener en consideración si nuestra integridad física se compromete o no. Muchas personas resultaron lesionadas o incluso muertas cuando intentaron socorrer a otra persona. Por tal motivo, les recomiendo tener presente: evaluar las condiciones en las que se encuentra el otro o los otros individuos antes de intervenir. Pensemos, observemos y analicemos por unos segundos qué peligros potenciales tiene el escenario que rodea al accidentado. Este proceso se logra de forma visual o simplemente preguntándoles a individuos que se encuentren en la escena y que hayan presenciado el incidente. Si sospechamos que el escenario puede poner en peligro nuestra integridad física no debemos intervenir. Buscaremos una solución que resuelva tal situación antes de acercarnos al herido. Por ejemplo, si una persona recibe una descarga eléctrica no debemos acercarnos ni mucho menos tocar al afectado hasta no reconocer la causa que lo produjo. Podría haber un cable que siga en contacto con el cuerpo de la persona. De modo que la solución es buscar cómo cortar el flujo de corriente eléctrica. Si no sabemos cómo hacerlo, debemos hallar

una persona que sepa del tema. Una vez identificado que el escenario es seguro, nos acercaremos al herido y establecemos la condición en que se encuentra la persona. Les recomiendo llamar al herido con voz fuerte, tocando ligeramente una parte de su cuerpo para identificar su estado de conciencia. Si el paciente nos contesta debemos entablar diálogo con el mismo preguntándole las causas que lo llevaron a su condición actual. Con base en las respuestas tomaremos la decisión de pedir ayuda o no. Por el contrario, si este no contesta el llamado debemos solicitar inmediatamente ayuda, por ejemplo, una ambulancia, o ayuda de otro compañero. Cabe recalcar que ante situaciones de emergencia y ante la posibilidad de varios testigos que puedan prestar ayuda, una de estas personas debe solicitar ayuda externa al instante, mientras otras intervienen en los heridos. Seguidamente, considere que en dicha llamada debe aclarar qué tipo de ayuda necesita, estableciendo cuantas víctimas son y en qué circunstancias se encuentran. Puede llegar a necesitar los servicios de varias ambulancias, de bomberos o incluso de la policía. Cuando realice esta llamada suministre una adecuada información para que los organismos de socorro tengan en consideración a que se enfrentan. Lógicamente adapte estos consejos a las condiciones de montañas existentes, alerte a otros montañistas o grupos de socorro en montaña, guarda parques o fuerzas militares. En algunas situaciones o condiciones extremas inclusive se limita el actuar de los grupos de socorro en montaña. En el Himalaya es muy frecuente ver historias de montañistas atrapados por tormentas en altitud. En cuyo caso los cuerpos de socorro deben esperar mejores condiciones atmosféricas para poder intervenir, de lo contrario sería una muerte segura de todos sus miembros.

Una vez puestas en práctica las recomendaciones anteriores podrá aplicar la siguiente secuencia de acciones:

**X – Control de hemorragias exanguinantes:** las hemorragias abundantes y que producen gran pérdida de sangre en un corto periodo de tiempo deben ser controladas. Recomiendo tener en el equipo un

torniquete tipo CAT. Actualmente se comercializan varios diseños que permiten controlar hemorragias. Igualmente, aplique las técnicas de presión en la herida y vendaje compresivo. Recomiendo tomar un curso sobre el tema.

**A – Vía aérea:** debe abrir la vía aérea del paciente teniendo en consideración moverlo con precaución, sobre todo si sospecha que el individuo tiene una lesión en su medula espinal. Por ejemplo, si el paciente esta inconsciente y sospechamos que se cayó desde un lugar alto aplicaremos la apertura de la vía aérea inmovilizando su cabeza sin soltarla, teniéndola en una posición anatómica neutra. Soy consciente que usted señor lector puede no ser parte de los profesionales de la salud, por tal motivo no entraré en tecnicismos que lo confundan, por eso le repito que si sospecha lesión en la columna del paciente trate de minimizar los movimientos del paciente. Una vez abierta la vía aérea debe cerciorarse que no tenga algún cuerpo extraño en la boca, de lo contrario sáquelo. Puede verificar si el paciente respira, colocando su mano en el área toracoabdominal, sienta si hay elevación del abdomen o del tórax. Si el individuo respira, colóquelo en posición de recuperación y cerciórese de vez en cuando que la persona siga respirando mientras esta inconsciente. Analice las figuras 9.1:

Figuras 9.1. Técnica de apertura de la vía aérea.



Imagen A

Imagen B

Fuente: elaboración propia.

En la figura 9.1 imagen A se aprecia la apertura de la vía aérea mediante la técnica “extensión de la cabeza elevación del mentón”. Una mano en la frente inclina levemente la cabeza mientras la otra mano hace apertura de la boca sujetando el mentón. Ideal cuando no se sospecha de lesión medular.

En la figura 9.2 imagen B se aprecia la apertura de la vía aérea mediante la técnica “tracción mandibular”. Los dedos del socorrista elevan el ángulo de la mandíbula que queda justo al lado de cada oreja. Mientras los pulgares empujan el maxilar inferior abriendo la boca del paciente.

Observemos en la siguiente figura 9.2 que la intención del socorrista es verificar la ventilación:

Figura 9.2. Verificación de la ventilación.



Observe la elevación del tórax o abdomen

Fuente: elaboración propia.

Ahora observemos cómo se aplica la posición de recuperación cuando el paciente respira mientras se encuentra inconsciente, figura 9.3:

Figura 9.3. Posición de recuperación del paciente.



Fuente: elaboración propia.

Si el paciente no está respirando pasaremos a la segunda letra o acción.

**B – Ventilación:** para ventilar al paciente se debe tener en consideración utilizar un dispositivo de barrera que nos proteja de las secreciones del paciente. Antiguamente se utilizaba la respiración boca-boca. Hoy en día se descartó por obvia razón de contraer algún tipo de enfermedad. Además de que hoy en día se pueden conseguir buenos dispositivos de barrera en el mercado a precios muy cómodos. Le recomiendo llevar en su botiquín una mascarilla facial de bolsillo.

Para ventilar al paciente, debemos primero que todo, abrir la boca del paciente utilizando una de las técnicas antes descritas de apertura de la vía aérea. El objetivo es suministrar dos ventilaciones iniciales de rescate. Para tal fin taparemos la nariz del paciente con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda. Recuerde aplicar un buen sello cuando coloque el dispositivo de protección o mascarilla facial. Tome una primera inhalación y exhale está a través del dispositivo de barrera, observe que el tórax del paciente se eleve correctamente. Repita el proceso una segunda vez. Si por algún motivo no entra la ventilación en la cavidad torácica, impidiendo su elevación, reacomode la vía

aérea del paciente, repita nuevamente las dos ventilaciones. Si estas definitivamente no entran, debemos asumir que existe una obstrucción de la vía aérea, posiblemente por un cuerpo extraño. Trate de observar y buscar el objeto dentro de la boca del paciente, si lo halla retírelo con cuidado y repita las dos ventilaciones hasta que las mismas hagan una correcta expansión torácica.

Una vez ventilado el paciente dos veces, pueden suceder dos cosas: o que este recupere la respiración espontánea y la conciencia o que siga inconsciente sin respirar. Si el resultado es el último caso procederemos a pasar a la siguiente letra. Observe las figuras 9.4 identificando las recomendaciones anteriores.

**Figuras 9.4. Ventilación del paciente mediante dispositivo de barrera.**



Fuente: elaboración propia.

**C – Circulación:** si llegó a esta letra quiere decir que el paciente recibió con éxito dos ventilaciones iniciales, lo que indica que la vía aérea no está obstruida. De modo que el siguiente paso es confirmar si el paciente tiene pulso o no. Para lo cual le recomiendo dos alternativas. Si usted hace parte de los profesionales de la salud lo ideal es que

tome el pulso carotideo. Para las personas que no saben dónde se encuentra dicho pulso pueden hallarlo en el cuello al lado de lo que la gente llama la manzana de Adán. Este es el pulso más representativo del cuerpo, además que es el último en perderse. Por el contrario, si a usted le es difícil identificar dicho pulso le sugiero que busque signos de circulación en el paciente. Por ejemplo, si el paciente se mueve. Si al detectar un pulso carotideo ausente o al no observar signos de circulación en el paciente asumiremos que se encuentra en paro cardíaco. El tiempo para la identificación de las dos alternativas es de 10 segundos. Cabe resaltar que este tiempo, como el de la verificación de la respiración, puede ampliarse cuando la víctima estuvo expuesta en un ambiente frío. Debido a que la hipotermia disminuye las funciones metabólicas del organismo dificultando el hallazgo de los signos de vida. De modo que le sugiero en dicho caso tomarse unos 45 segundos para tal fin. Una vez establecido el paro cardíaco debe comprimir el tórax del paciente teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Trace una línea imaginaria entre los pezones o tetillas del paciente. Coloque sus manos entrelazadas una encima de la otra sobre el esternón, en el centro de esa línea. Lo identifica como una depresión, o sea plana, donde empatan las costillas. Este corresponde a un hueso plano de la caja torácica. Tenga presente colocar las manos dos centímetros por encima del final del esternón ya que este hueso finaliza en una prolongación ósea que puede quebrarse. Inclusive una técnica buena es buscar el epigastrio, lo que la gente llama la boca del estómago, colocar dos dedos donde inicia el esternón y por encima de estos colocar las manos. Una vez tenida en cuenta esta recomendación colóquese encima del tórax del paciente sin doblar los codos. Mire las figuras 9.5 para que conozca la técnica:

**Figuras 9.5.** Ubicación de las manos en centro del tórax para RCP.

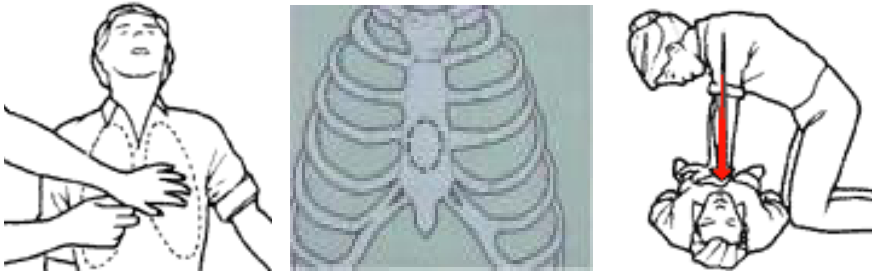


Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

Observe en la imagen B la prominencia ósea que debe ser evitada. El círculo sobre el esternón corresponde a una línea imaginaria entre las tetillas.

**Figura 9.6.** Reanimación cardiopulmonar por dos socorristas.



Alternancia ventilaciones y compresiones

Fuente: elaboración propia.



Una vez adquirida la posición correcta debe ejecutar la siguiente secuencia: 30 compresiones por 2 ventilaciones que corresponden a un ciclo. Debe aplicar 5 ciclos en un tiempo máximo de dos minutos. Esto quiere decir que debe alternar compresiones con ventilaciones. Al cabo de 5 ciclos debe verificar si el paciente recuperó el pulso carotídeo o si presenta signos de circulación. Si usted comprueba que el paciente no tiene pulso o signos de circulación debe continuar con otros 5 ciclos, esta secuencia la debe repetir hasta que el paciente recupere el pulso o presente signos de circulación, o hasta que usted se canse. Si el paciente recupera el pulso o presenta movimiento debe revisar si respira o no. Es frecuente recuperar pulso, pero no la respiración espontánea. Para lo cual seguiremos ventilando al paciente cada 5 segundos hasta que el paciente respire espontáneamente. Así mismo considere suspender maniobras en pacientes que a pesar de las compresiones y ventilaciones llevan más de 20 minutos en paro cardíaco en un ambiente normal. Como le dije anteriormente, si el paciente estuvo expuesto a la hipotermia existe un chance de vida que demanda más tiempo de maniobras. De hecho, hay muchos casos donde personas expuestas a la hipotermia que recibieron reanimación cardiopulmonar después de 30 minutos, recuperaron la conciencia sin secuelas. Esto radica en que el frío disminuye el metabolismo tanto, que las demandas de oxígeno por parte de su cuerpo bajan. Por el contrario, a una persona expuesta a un ambiente relativamente normal no le beneficiará prolongar más de lo necesario dichas maniobras. Se dice que la posibilidad de sobrevivir sin secuelas neurológicas disminuye entre un 7 y un 10% por cada minuto que pasa su cerebro sin recibir oxígeno, de modo que al cabo de 12 minutos dichas posibilidades son escasas. Otra consideración para suspender maniobras es el cansancio. Comprimir el tórax de un paciente alternando ventilaciones es una labor que al cabo de unos minutos nos deja extenuados. Por eso debemos considerar aplicar las mismas con la ayuda de otro socorrista. Por ejemplo, uno se encarga de la ventilación mientras el otro realiza las compresiones. Pueden alternar

el trabajo después de cada ciclo. Le aclaro que al comprimir el esternón del paciente este comprime el corazón, el cual genera un gasto cardiaco o volumen de eyección, en pocas palabras su corazón expulsa sangre a través de su cuerpo.

Finalmente, recuerde que en este punto del protocolo puede controlar pequeñas hemorragias que se encuentren presentes en el paciente. Note que los protocolos de salud tienen en cuenta una secuencia que se llama: *vida – función y estética*. Primero se asegura lo que comprometa la vida del paciente por ejemplo recuperar el pulso y la respiración espontánea. Segundo la función, por ejemplo, una fractura expuesta que genera dolor y hemorragia. Tercero la estética por ejemplo una cicatriz que debe ser quitada por un cirujano plástico. Si cuenta con bastante ayuda unos aplicarán reanimación cardiopulmonar mientras otro controlará las hemorragias.

**D – Discapacidad:** no entraré en detalles sobre este punto debido a que se requiere haber recibido una formación médica. Pero sí deseo aclarar que siempre debemos de establecer el estado neurológico en el que se encuentra el paciente. Las alteraciones neurológicas se pueden medir con preguntas tan básicas como; ¿Qué le sucedió?, ¿Qué necesita?, ¿Sabe dónde se encuentra?, ¿Qué día es hoy? Busque cualquier tipo de cambio en la apertura ocular de un ser humano, en la respuesta verbal que suministre y en la capacidad de movimiento que tenga en sus extremidades. Reporte dichas alteraciones a los equipos de socorro. Tenga presente que las patologías de altura como el edema cerebral de las grandes altitudes genera cambios en el estado neurológico de los montañistas.

**E – Exposición / ambiente:** una vez sacado del paro al paciente considere protegerlo del ambiente. Por ejemplo, si usted se encuentra a una víctima en la calle expuesta a la lluvia, debe retirarlo de ese lugar colocándolo en un ambiente seco. Por ningún motivo aplicará maniobras en pleno aguacero. De igual forma si está expuesta la persona en la montaña a un viento fuerte, debe ubicarlo donde quede prote-

gido. Esto no significa que en dicho proceso se tarde más de lo necesario. Recuerde que los minutos pasan y esto afecta el pronóstico del paciente. Una vez llevado a un ambiente protegido considere retirar la ropa húmeda, la hipotermia por sí misma puede causar paro cardíaco, de modo que el paciente debe ser secado y calentado. Primero retírelo del ambiente frío, enseguida aplíquelo maniobras hasta que recupere el pulso y respire espontánea y finalmente proceda a calentarlo. A veces sucede que mientras inicia el calentamiento en el paciente este empieza a dar respuestas positivas.

Para calentar el paciente puede aplicar la siguiente secuencia:

- Retírelo del ambiente frío
- Quítele las prendas húmedas
- Seque al paciente
- Cúbralo con frazadas
- Colóquele compresas que pueda sumergir en agua tibia en las axilas, ingle y cuello. (no confunda tibia con hirviendo) el agua debe estar tan caliente que usted pueda sumergir sus manos para humedecer los paños sin molestia alguna.

Tenga cuidado con las bebidas calientes ya que el paciente puede perder un poco la sensibilidad. De modo que si usted le suministra una bebida muy caliente puede causarle una quemadura en la boca y el esófago.

Finalmente, le aclaro que las técnicas descritas anteriormente pueden variar con el tiempo. Es más, muchos países cuentan con diferentes protocolos de reanimación. De modo que no le extrañe que en un tiempo corto pueda encontrar modificaciones al protocolo expuesto en este libro. Por tal motivo le recomiendo matricularse en un curso bajo la directriz de un profesional autorizado. Le recomiendo que consulte las guías de la asociación americana del corazón.

También quiero recalcarle que los protocolos conllevan otros parámetros que requieren un conocimiento más profundo. Quise traer a colación una secuencia de acciones lo más sencilla posible, sin entrar mucho en tecnicismos. Soy consciente, por experiencia propia, que en la montaña se dan situaciones especiales en circunstancias difíciles, soy consciente que cumplir a cabalidad dicha secuencia puede llegar a ser complicada. Por ejemplo, usted puede encontrarse ante una avalancha en la que se ven implicados varios escaladores. Usted debe buscarlos, lo más rápido posible, una vez hallados deberá tomar la decisión en quien aplicar y en quien no aplicaría una reanimación cardiopulmonar, dependiendo de las condiciones de los pacientes. Sería estúpido pretender aplicar dicho protocolo a una persona que está prácticamente congelada. En la montaña las circunstancias pueden llegar a ser diferentes. En fin, le recomiendo evaluar los beneficios y los riesgos ante la toma de decisiones.

### **9.1.2 Ampliación - control de hemorragias**

Para controlar una hemorragia siga la siguiente secuencia de acciones:

- Colóquese un par de guantes limpios.
- Coja un apósito grueso o varias gasas. Puede recurrir en montaña a un trapo “tela” limpia.
- Colóquelo sobre la herida haciendo presión y espere por un rato hasta que se detenga la hemorragia. Si debe colocar otro encima no quite el primero.
- Realice un vendaje compresivo sobre el apósito que colocó previamente. Traslade al paciente.
- En caso de que la hemorragia sea producto de un daño en una arteria se hace necesario la colocación de un torniquete.
- En el comercio se consiguen productos denominados agentes he-

mostáticos. Estos ayudan en la coagulación sanguínea. La presentación es un sobre con un polvo que debe ser aplicado en la herida. Uno de los productos comerciales es conocido como CELOX.

Observemos las siguientes figuras que muestran algunas de las estrategias de control de hemorragias: Imagen A uso del torniquete, Imagen B presión en la herida, Imagen C vendaje compresivo.

Figura 9.7. Manejo de hemorragias.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

Fuente: elaboración propia.

Recuerde que en amputaciones totales de extremidades puede utilizar un apósito grande y un torniquete fijo.

Así mismo, recuerde no extraer objetos empalados (enterrados) en la piel cuando alcancen una buena profundidad. Estos deben ser inmovilizados con gasas y vendas. Solo deben ser extraídos en el hospital. Un objeto enterrado en la piel puede estar ocluyendo una arteria, que al ser sacado ocasiona una hemorragia.

### 9.1.3 Inmovilización de extremidades

Las extremidades donde se sospeche posible fractura deben ser inmovilizadas. Esta técnica permitirá disminuir el dolor al reducir los movimientos. Para tal fin se debe ser recursivo, desde férulas inflables, de plástico, cartón, palos de carpas, madera, aislante o la pro-

Una mochila sirve para reducir movimientos. Por ejemplo, para una fractura en el fémur o muslo debe inmovilizarse toda la pierna y viceversa. Para una fractura en el antebrazo debe inmovilizarse este con la mano. Las fracturas de clavícula implican colocar un cabestrillo con el brazo pegado al cuerpo y el antebrazo doblado sobre el tórax, esto reduce el dolor. Las fracturas en dedos pueden tratarse bien sea inmovilizando todos los dedos juntos o el dedo fracturado. Las fracturas en pelvis deben tratarse en conjunto, el paciente debe ser movido como un bloque, al igual que los desplazamientos de vértebras. Le repito “sea recursivo”. Observe las figuras 9.8.

**Figuras 9.8. Inmovilización y transporte.**



Inmovilización y movimiento en bloque

Fuente: (NAEMT, 2019)

## 9.2 Aclimatación

Permitir que nuestro organismo se adapte a la altitud es la forma correcta de contrarrestar los cambios fisiológicos producidos por la disminución de la presión atmosférica mientras ganamos altura. No hacerlo puede acarrear serias consecuencias que en algunos casos puede llevar a la muerte. Esta recomendación tan sencilla, pero tan difícil de aceptar por quienes practican montañismo es la clave que nos permite acceder a las grandes alturas. Es un hecho irrefutable que la supervivencia del ser humano está condicionada dentro de unos límites atmosféricos. Pero cuando son traspasados se debe dar

tiempo a nuestro organismo de generar ciertas respuestas fisiológicas que nos permitirán mantener una adecuada homeostasis o equilibrio interno. Aclimatarse significa ascender lentamente cotas diarias inferiores a 800 metros. Algunos autores plantean menos, algunos más. Pero en definitiva es respetar un programa que incluya una parada en cada uno de los respectivos campos de altura de una montaña. Es difícil cuantificar cuánto deba aclimatarse cada uno de los miembros que conforman una cordada. Más cuando dichos miembros ostentan diferentes periodos de experiencia o exposición a la altitud. Por ejemplo, para una persona que lleva escalando montañas por más de 10 años no llega a ser tan difícil el conseguir una buena aclimatación que si comparamos con un individuo que lleva un par de meses. Es un hecho comprobado por la ciencia que la aclimatación es un proceso fisiológico que el cuerpo asimila más fácilmente con los años, algo así, como que se genera una memoria fisiológica que responde mejor a los cambios de las grandes alturas entre más se escale, entre más se asciendan montañas. Pero también es un hecho irrefutable que la genética puede darnos una mano en dicho proceso. He conocido deportistas de alto rendimiento que, a pesar de sus continuas visitas a las grandes alturas, nunca dejan de padecer fuertes trastornos como mal agudo de montaña, acompañados de náuseas y cefalea, que hacen insoportable su permanencia en altura. Así mismo, conozco individuos que han escalado montañas de ocho mil metros sin la necesidad de usar oxígeno, llegando a moverse inclusive más rápido que los que lo usan. De modo que los invito a que generemos esa respuesta fisiológica multiplicadora de glóbulos rojos de la siguiente manera: Tenga presente cuando escale una montaña si es la primera en la lista o por el contrario si ya hemos ascendido otras con antelación en un lapso relativamente corto. Por ejemplo; si voy a escalar una sola montaña de una altura inferior a los 5.999 metros lo adecuado es establecer uno o dos campamentos inferiores en la propia montaña, Incrementando nuestra respuesta fisiológica a la altura y reduciendo la distancia

vertical para conseguir la cima. Por el contrario, si deseamos escalar una montaña que supera los 5.999 metros les recomiendo ascender previa a esa salida una montaña más baja. Algo así como, si quiero un seis mil, primero me aclimato en un cinco mil. Si por el contrario deseo escalar varias montañas, lo ideal es dejar la más alta y difícil en el último puesto de la lista, cuando el rendimiento este favorecido por ese exceso de eritrocitos en nuestra sangre. Respetando como dije anteriormente cada campamento intermedio. Pasando como mínimo una noche en cada sitio establecido. Puedes incluso llegar a portar material a los campamentos superiores antes de pasar la noche. O descansar un par de días en el campo base una vez los campos de altura estén instalados. Estas recomendaciones se resumen en la frase: escala alto, pero duerme bajo.

Estas alturas y estrategias planteadas son relativas y pueden variar un poco dependiendo de la latitud en el globo donde escales. Por ejemplo, los sudamericanos nos movemos generalmente en montañas que oscilan entre los 5 y 6 mil metros, mientras un europeo se mueve por lo general en altura de 2 a 4 mil metros. De modo que la adaptación de estos últimos puede llegar a requerir un poco más de tiempo y paciencia si quieren un seis mil. Personalmente he visto europeos sufriendo patologías de altura a tan solo 3 mil metros, cosa que nunca observé en un sudamericano. De modo diferente sería para un habitante de las tierras altas del Himalaya, también llamados sherpas. Estos individuos difícilmente sufrirían en alturas inferiores a los 4 mil metros, acostumbrados a vivir por encima de esa cota, sus organismos se han adaptado a las mismas después de años y años de permanencia en estas. Así mismo, es un hecho comprobado que el ser humano tiene límites, de hecho, la supervivencia por encima de los 5.500 metros es solo transitoria. La respuesta fisiológica para esas alturas compensaría solo de forma temporal y no permanente los efectos de la altitud sobre nuestro organismo, al punto de que por encima de los 7.500 metros se adentra el ser humano en una franja atmosférica conocida como zona de la muerte. Donde el ser humano a pesar de la perma-



nencia no se adapta a la altura, sino que, sufre un deterioro progresivo que lo lleva a la muerte minuto tras minuto, hora tras hora.

Cuando no se le da el tiempo adecuado para que el organismo genere una buena adaptación a la altura se pueden producir una serie de alteraciones fisiológicas o patologías de la altitud.

A continuación, se enumeran los principales trastornos producto de la exposición a las grandes alturas sin una buena aclimatación. Cabe resaltar que lo más importante para quienes ascienden montañas es aprender a reconocer los signos y síntomas de dichas patologías, no entraré en detalles con respecto a medicamentos que alivien, calmen o quiten las mismas, pero sí recalcaré, de antemano, la importancia primero que todo de identificarlas, segundo considerar no seguir ascendiendo en la montaña y tercero si los síntomas están empeorando se debe descender de inmediato. Sin importar la hora, las condiciones atmosféricas o dificultad de la ruta, el paciente debe perder altura. Cada metro bajado le beneficiará al paciente. De modo que nunca debemos adoptar una actitud como si no estuviera pasando algo y, mucho menos, enmascarar los síntomas y los signos con potentes analgésicos, como lo hacen la gran mayoría de montañistas. Ni mucho menos pretender que al siguiente día tal vez mejore o se alivie. Por tal motivo no quiero en este libro enfatizar en medicamentos, le dejo a cada uno la tarea y la responsabilidad en la decisión de colocar o no medicamentos. Solo me comprometo a sugerir la mejor solución a las patologías de la altitud que es: PARAR O DESCENDER.

Entre las patologías más representativas tenemos:

### **MAM – Mal agudo de montaña**

Es una enfermedad benigna y breve que aparece en los individuos cuando se exponen a la hipoxia de la altitud. Puede presentarse en los primeros días en la montaña, pero por lo general desaparece después de algunos días de aclimatación. Sin embargo, existen dos formas malignas de este mal que amenazan la vida. La primera es una

alteración del sistema nervioso central llamada “edema cerebral de la altitud” y la segunda “edema pulmonar de la altitud” no cardiogénico. Pueden aparecer conjuntamente.

El mal agudo de montaña es un conjunto de síntomas y signos que aparecen como resultado del ascenso relativamente rápido a una altitud para la que no está aclimatado. En castellano se usan indistintamente las expresiones “mal agudo de montaña” “mal de altura” “soroche” o “puna”.

### **9.2.1 Manifestaciones clínicas**

*Cefalea:* síntoma más característico, suele ser pulsátil, bilateral y frontal, aumenta en decúbito supino (boca arriba) y se exacerba con el ejercicio.

*Náuseas y vómito:* suelen acompañar a la cefalea. No debe interpretarse como que al sujeto le ha sentado mal un alimento, sino como manifestación de insuficiente adaptación a la altitud.

*Falta de apetito:* se tiende a comer menos y a notar los alimentos menos apetitosos.

*Agotamiento:* una cierta sensación de cansancio es normal en altitud debido al deficiente aporte de oxígeno a los músculos, pero si es excesiva o desproporcionada se puede considerar una manifestación del mal de montaña.

*Trastornos del sueño:* caracterizado por insomnio. También son muy característicos los episodios de disnea súbita durante la noche que consiste en que el sujeto se despierta bruscamente con gran sensación de estar ahogándose. Esta angustiada sensación desaparece al jadear durante unos segundos. Estos episodios de disnea se deben a la respiración de Cheyne-stokes, que consiste en la alternancia de periodos de apnea con periodos de hiperventilación.

Otros trastornos: irritabilidad, apatía, frecuencia respiratoria rápida, frecuencia cardíaca rápida.

### **9.3 Edema pulmonar de la altitud “EPA”**

Dicha patología es no cardiogénica (es decir, no debido a insuficiencia cardíaca) que se presenta de modo relativamente súbito en algunos sujetos no aclimatados al exponerse a la altitud. Se considera una forma maligna del mal agudo de montaña. Es una de las urgencias, no traumáticas, más graves a que están expuestos los montañeros en altitud. Hay mucha bibliografía, basada en investigaciones, escrita por reconocidos doctores sobre el tema, tratando de explicar las razones del porqué se produce, tal vez la respuesta pueda estar en una sola hipótesis, o tal vez varias de ellas juntas explicarían dicho mal.

Una de estas hipótesis, una poco confusa para quien no es profesional de la salud, dice lo siguiente: según la cual en algunas personas la hipoxia (disminución de la presión parcial del oxígeno) desencadenaría una vasoconstricción arterial pulmonar de distribución no uniforme, de manera que se produciría un hiper flujo de sangre en las zonas no vaso constreñidas, que daría lugar a edema solo en dichas zonas. Esta vasoconstricción producto de la hipoxia se debe a la segregación excesiva por parte de las células endoteliales (las que conforman la parte interna de los vasos sanguíneos o forman propiamente los capilares), de una sustancia llamada Endotelina 1, esta actúa sobre la pared muscular del vaso, compuesta por células musculares lisas, haciendo que estas se constriñan. La Endotelina puede ser activada por la hipoxia o por la adrenalina.

Las células endoteliales no solo producen Endotelina 1 que causa vasoconstricción, sino también, una sustancia llamada óxido nítrico, un potente vasodilatador que contrarresta la primera, haciendo vasodilatación.

De tal forma que, una segunda propuesta o teoría dice que dicha vasoconstricción no solo se debe a un aumento de Endotelina 1, sino también a una disminución de la síntesis de Óxido nítrico. Básicamente debería existir un balance entre la producción de las dos sustancias.

Una tercera hipótesis plantea que el edema pulmonar se debe a una hiperactividad del sistema nervioso simpático.

Por último, una cuarta hipótesis dice que es posible que el edema pulmonar esté relacionado con una alteración del transporte de sodio y agua a través de las células del epitelio alveolar, las cuales se encargan de bombear hacia el espacio intersticial. Recordemos que el intercambio gaseoso se realiza entre los alvéolos y los capilares, que existe un espacio intracelular, intravascular e intersticial, además, recordemos que el espacio vascular contiene múltiples elementos como, por ejemplo, el sodio y el potasio. El sistema de bombeo del epitelio alveolar mantiene libre de líquido el interior de los alvéolos. Parece que los montañeros propensos al edema pulmonar podrían tener alguna deficiencia en dicho sistema de bombeo. Esto explicaría por qué la hipertensión arterial pulmonar en respuesta a la hipoxia no es suficiente por sí sola para explicar en todos los casos la predisposición. Al parecer los montañeros propensos no solo tienen una mayor vasoconstricción arterial pulmonar en respuesta a la hipoxia, sino también, una alteración congénita del transporte transepitelial que en la altitud les hace más difícil mantener libre de líquido los alvéolos.

Una persona con edema pulmonar básicamente tiene sus alvéolos llenos de líquido, lo que le dificultaría la respiración y sobre todo el intercambio gaseoso. Por eso es por lo que se dice que un individuo con este mal prácticamente se está ahogando con sus propios líquidos.

### **9.3.1 Manifestaciones clínicas**

*Dificultad para respirar:* mayor que la que normalmente se presentaría en altitud. Incluso comparándola con la de los demás compañeros a la

misma altitud. Se incrementa con el esfuerzo, llegando a impedir el desempeño. La gran mayoría no tolera estar acostado, solo experimentan cierto alivio al estar sentados. La frecuencia respiratoria o cantidad de veces que un individuo respira se incrementa ostensiblemente con un edema pulmonar. No debemos confundir una cierta disnea de esfuerzo que sufren los montañistas en los primeros días de exposición a la altitud con un edema pulmonar. La disnea al esfuerzo mejora a medida que ganamos aclimatación, pero el inicio de un edema pulmonar con la correspondiente dificultad respiratoria se exacerba con las horas, o sea que, en altitud no se quita, simplemente empeora si se permanece a la misma altura o si se gana más altitud.

Tos: es normal que el aire frío y seco cause cierta irritación de la mucosa respiratoria, lo que genera tos. Pero no es normal cuando una tos que se incrementa está acompañada de secreción o expectoración de secreciones espumosas y rosadas. Una complicación del edema pulmonar es cuando las expectoraciones al toser están acompañadas de sangre. A veces la tos puede llegar a ser tan violenta que se pueden producir lesiones óseas en las costillas.

*Estertores húmedos:* se presentan estertores o crepitaciones al auscultar el tórax del paciente. Esto significa que si escuchamos el tórax del paciente (campos pulmonares) con un fonendoscopio se escucharán, cuando inhala, estos estertores, son como un burbujeo o gorgoteo. Eso significa que su árbol bronquial, incluyendo sus alvéolos, se están llenando de líquido. Puede llegar a escucharse silbilancias cuando espira el paciente, no por la contracción del músculo liso bronquial como en el asma, sino por la acumulación de secreciones. La espiración inclusive puede estar alargada. En los casos graves puede incluso colocar el oído en el tórax del paciente y escuchar sin la necesidad de un fonendoscopio los estertores y las silbilancias. Le recuerdo que el paciente no tolera estar acostado, debe sentarlo mientras lo prepara para el descenso.

**Dolor torácico opresivo:** el paciente siente como si le oprimieran el tórax. Le recomiendo aflojar su ropa.

**Febrícula o fiebre:** no es un signo que se presente con regularidad, es más, en investigaciones realizadas en sujetos con edema pulmonar no se presenta fiebre. Pero si ocurre, puede desviarse el diagnóstico a una posible neumonía. Esta patología producida por bacterias se acompaña de fiebre. Ahora bien, se ha presentado edema pulmonar en sujetos que tenían enfermedades víricas o bacterianas en los días previos a la expedición.

**Alteración del nivel de conciencia:** producto del mal intercambio gaseoso, o sea, mala oxigenación sanguínea, lo que ocasiona una hipoxia cerebral. En algunos casos el edema pulmonar de la altitud puede estar acompañado de edema cerebral. Complicando aún más la situación.

La mejor solución para contrarrestar dicha patología es perder altitud inmediatamente, no debemos ni siquiera considerar la idea de esperar a que el paciente mejore con medicamentos, porque no lo hará. Las medicinas utilizadas en altitud pueden llegar a retrasar los signos y los síntomas por un lapso corto. Pero si el paciente permanece a la misma altitud no impedirán que el edema pulmonar empeore. Personalmente he visto muchísimos casos de edema pulmonar, algunos de ellos incluso llevaron a la muerte al montañista. Casi todos los casos pudieron ser evitados con una adecuada aclimatación. Además, que la gran mayoría de casos optaron por esperar hasta el siguiente día pensando que el paciente mejoraría.

#### **9.4 Edema cerebral de la altitud “ECA”**

Se cree que cierto grado de edema cerebral se da en todos los sujetos que tienen mal agudo de montaña. Pero se habla de edema cerebral de la altitud cuando se produce una disfunción grave del sistema nervioso central que amenaza la vida.

*Patogenia:* probablemente la patogenia es la misma que la del mal agudo de montaña. Aumento del flujo cerebral inducido por la hipoxia y quizá no contrarrestado por la hipocapnia (bajo nivel de CO<sub>2</sub>) y retención hidrosalina probablemente por hormonas (aldosterona y antidiurética). Es posible que en el edema cerebral de la altitud existan a la vez un componente vaso génico (el aumento del flujo sanguíneo produciría daño del endotelio capilar con paso de líquido al espacio intersticial) y citotóxico (la hipoxia produciría una disfunción de la bomba sodio/potasio con paso de líquido al interior de las células nerviosas. La mayoría de los casos se dan durante los primeros días en altitud en personas no aclimatadas (generalmente precedido de síntomas de mal de altura), pero también puede aparecer en altitud extrema, de modo inesperado, en sujetos sanos y bien aclimatados. Puede conducir a la muerte en cuestión de horas.

#### **9.4.1 Manifestaciones clínicas**

*Cefalea intensa:* que empeora al toser, bajar la cabeza o doblar el cuello. Suele ser rebelde a los analgésicos. Puede estar acompañada de náuseas y vomito.

*Ataxia:* (inestabilidad a la marcha) es la manifestación más característica y puede estar presente aun en ausencia de cefalea. Es un signo clínico muy valioso, cuya presencia indica que no estamos ante un simple mal de altura. Puede ponerse de manifiesto con la marcha “punta-talón”. En alta montaña un paciente con ataxia nunca debe quedarse solo. Probablemente muchas muertes por caídas al vacío ocurridas a gran altitud se han debido a la ataxia causada por el edema cerebral.

*Trastornos de la conducta:* irritabilidad, irracionalidad, confusión.

*Trastornos de la percepción:* muy probablemente las alucinaciones que refieren muchos alpinistas a gran altitud son resultado de cierto grado de edema cerebral.

*Disminución del nivel de consciencia:* obnubilación, estupor o coma.

Todo mal de montaña que curse con alteraciones del sistema nervioso debe ser considerado como un probable edema cerebral de la altitud.

Recuerde que el descenso es de extrema urgencia. No pierda tiempo pensando que el paciente puede mejorar en altitud.

Existen otros trastornos de la altitud que pueden comprometer el desempeño de un montañista y hasta cierto punto la vida. Algunos de estos deben ser tratados en un hospital por profesionales de la salud. Otros en cambio pueden ser tratados en el campo base, permitiendo que el montañista se recupere al cabo de varios días. Entre las diferentes patologías encontramos: hemorragias retinianas, tromboflebitis de los miembros inferiores, embolia pulmonar en altitud, accidente vascular cerebral en altitud, deterioro muscular etc.

Quise comentarles solamente sobre tres patologías (MAM – EPA – ECA) porque son las más representativas y comunes entre montañistas. Pero si desean leer más acerca de estas recomiendo la página [www.desnivel.com](http://www.desnivel.com). Encontrarán muchos libros que profundizan en la patología, manifestaciones clínicas y tratamiento.

## **9.5 Logística de una salida**

Preparar con antelación una salida es un punto clave para feliz término de nuestros proyectos. Dicha actividad puede realizarse en conjunto con los miembros que conforman la expedición o simplemente asignando responsabilidades. De modo que analicemos con detalle los siguientes puntos:

**Objetivo:** es importante seleccionar un objetivo, estableciendo la ruta o línea a seguir, analizando las dificultades de esta, los peligros, con base a nuestras posibilidades, a nuestra experiencia y capacidad física. Es frecuente sobrevalorar nuestra capacidad y caer en una trampa que puede llegar a ser mortal. Pero también es triste cuando nos que-



damos en el mismo nivel, estancados en un círculo vicioso que no nos deja progresar o, peor aún, que no deja que encontremos nuestros límites para tratar de superarlos. De modo que sigue adelante con buenos objetivos, dando un paso a la vez, aprendiendo, ganando experiencia. Puedes planificar una idea descabellada, pero ante todo plantéate cómo llegar a ella, tal vez efectuando ascensiones en las cuales el nivel de dificultad se incrementa paulatinamente. Esto finalmente te brindará conocimiento y sobre todo confianza en ti mismo. Para documentarte acerca de tus planteamientos puedes buscar libros, revistas, navegar en Internet o simplemente conversando con los que lo intentaron antes. Puedes buscar fotos o videos que te permitan comprender lo que quieres. Dicha información te permitirá disminuir el margen de error, o sea la posibilidad de sufrir accidentes.

*Compañero:* seleccionar un buen compañero para nuestros proyectos es vital para el éxito de estos. Personalmente en el pasado tuve serios problemas al respecto. Cuando creía haber hallado un buen compañero, me encontraba con decepciones. Personas que inicialmente se mostraban amables, colaboradoras y hasta buenos escaladores. Pero cuando ocurrían situaciones difíciles y por qué no decirlo, peligrosas, estas personas mostraban lo que realmente eran: malos escaladores, malgeniados y poco colaboradores. De modo que seleccionar una persona acorde a nuestras ambiciones, a nuestra capacidad y sobre todo capaz de conservar la calma en situaciones comprometedoras. Les recomiendo realizar entrenamientos y salidas que incrementen la dificultad antes del proyecto fundamental. Así logran conocerse, ganar confianza entre los mismos, tomar decisiones y sobre todo aprender de los errores para no volver a cometerlos. De tal forma que cada miembro debe ser y sentirse importante dentro de la cordada. Recuerden que una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil. Si uno de los miembros no cumple su función dentro del grupo el resultado afectará el proyecto.

*Equipo técnico:* seleccionar con anterioridad el equipo técnico les evitará serias dificultades cuando escalen. Tengan en cuenta que dicho

equipo depende de la ruta y dificultad de esta, deben pensar por un momento qué características encontraremos en la vía. Bien sea que el terreno tenga hielo o roca, o ambos. Tenga en cuenta la cantidad ya que un sobrepeso de este puede retrasar la escalada. Pero tampoco puede llevar muy poco a tal punto que su seguridad se vea comprometida. Considere la cantidad de equipo que necesita para montar las estaciones y el que necesita como puntos intermedios de la cadena de seguridad. Organice el equipo de acuerdo con la necesidad, por ejemplo, llevando en la porta material del arnés lo que verdaderamente necesita.

*Comida:* la comida es el medio por el cual obtenemos energía para nuestras escaladas, de modo que debemos preparar una lista de la cantidad de desayunos, almuerzos y comidas, teniendo presente los refrigerios. De esta manera establecemos un menú en el que la carga energética debe permitirnos trabajar en condiciones de alto rendimiento. Personalmente siempre selecciono un menú parecido al de mi hogar, lógicamente con algunos limitantes. Tratando que la comida sea nutritiva, deliciosa al gusto y a la vista, fácil de preparar y liviana. Recuerde que uno de los efectos de la altitud sobre nuestro organismo es la falta de apetito. La cantidad por porción a consumir es inferior que la que ingerimos en la ciudad. Seleccione cosas ricas y que les agraden. Por ningún motivo tenga la actitud de algunas personas en las que dejan de consumir alimento en altitud, esto puede acarrear consecuencias negativas de rendimiento con el tiempo, sobre todo en expediciones de muchos días. Hasta cierto punto debemos obligarnos a comer, solo de esta manera repondremos todas las calorías perdidas. Nuestro organismo necesita recuperar las proteínas, los lípidos y los carbohidratos perdidos. Inclusive algunas personas incrementan el consumo de grasas antes de expediciones importantes, tratando de ganar algunos kilos de más, esta grasa finalmente servirá como fuente de energía que se ira consumiendo día tras día. Hoy en día se consiguen comidas empacadas al vacío que solo requieren ser calentadas en agua, también encontramos algunos

suplementos alimenticios que llegan hasta cierto punto a suplir una comida, aportando los nutrientes necesarios. Pueden cocinar a gusto en el campo base, pero en los campos de altura pueden implementar este tipo de comidas de sobre, al estilo ración militar.

Cuando cocine procure hacerlo afuera de la carpa, han ocurrido muchos accidentes graves utilizando estufas que trabajan con gasolina y gas durante su encendido. Si definitivamente tienen que hacerlo adentro tenga mucho cuidado de mantener una buena distancia entre la estufa y la tela de la carpa. Procure abrir un poco la puerta para permitir que los vapores salgan, ya que podría intoxicarse. En varias ocasiones experimenté accidentes a causa de estufas dentro de mi tienda, todo por exceso de confianza, recuerdo una vez en el campo dos del Huascarán en Perú a 6.000 metros. Mi compañero estaba tratando de encender la estufa, pero esta no lo hacía, abría y cerraba la llave de paso tratando de generar llama mediante un encendedor, de repente una llama enorme cubrió una parte de la carpa, esta consumió en un segundo la entrada de esta, dejó un agujero enorme, además que daño completamente la chaqueta de pluma de una compañera. El resultado una carpa con un gran agujero a 6.000 metros, por donde se mete el viento y un compañero sin la protección térmica de su pluma. De modo que, pilas con esto, ya que las estufas a veces por el frío son difíciles de encender, es mejor hacerlo por fuera mientras la llama se estabiliza. Lo ideal es construirle un cortaviento a la estufa afuera de la carpa. Si definitivamente nos tocó que cocinar adentro y transcurridos varios intentos de encenderla no prende, permitamos que el vapor de gasolina o el gas salgan de la carpa abriendo la cremallera de la tienda. Entre más intentos frustrados tengamos con una puerta cerrada más saturado se colocará el ambiente de gas o gasolina. Observe la figura 9.9:

Figura 9.9. Seguridad con el uso de estufas la interior de la carpa.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas.

**Hidratación:** la hidratación es muy importante para reponer los fluidos perdidos durante la actividad física. Esta debe ser provista antes, durante y después de la actividad. Recuerde que el agua sola no hidrata, debemos consumir bebidas que contengan electrolitos como el sodio y potasio. Hoy en día se consiguen polvos que al mezclarse con el agua cumplen los requerimientos que nuestro cuerpo necesita. Debe llevar una buena cantidad de líquido durante sus escaladas, ingiriendo sorbos en lapsos de tiempo no muy distanciados. No espere a que esté con una sed desesperada, porque cuando ya la tenga su cuerpo tendrá un cierto grado de deshidratación. De modo que la ingesta de líquidos llega a ser más importante que la ingesta de alimentos sólidos. No es que comer no sea importante, pero sí recalcar que el cuerpo en grandes alturas necesita hidratación constante, vital para un adecuado rendimiento. El cuerpo, solamente respirando, gasta enormes cantidades de agua, incrementándose la pérdida por sudoración. Puede ser recursivo llevando bebidas hidratantes a temperatura ambiente y bebidas calientes que, aunque no sean hidratantes dan una sensación confortable en temperaturas bajas. Personalmente llevo durante mis escaladas un par de caramañolas con bebidas electrolíticas y un termo que conserva el calor por muchas horas con té. El cual me proporciona mucho placer en temperaturas gélidas.

**Clima:** cerciőrese de las condiciones del clima cuando planee escalar, busque los partes del tiempo en noticieros, radio o Internet. Existen multitud de páginas que muestran en vivo la nubosidad, la temperatura, la velocidad el viento, la humedad y las precipitaciones en diversas zonas del planeta. Revise los cambios de luna en el calendario. Recuerde que dichos cambios afectan el clima por días, depositando nieve en polvo que puede generar grandes avalanchas. Tenga en cuenta en ciertas latitudes el comienzo y el final de las estaciones. A veces dichos cambios pueden ocurrir días antes o después de fechas establecidas. En las montañas los extremos pueden dificultar el ascenso, por ejemplo, un invierno muy intenso acarrea aludes, pero un verano muy marcado lleva a que los glaciares sufran un resquebrajamiento.

**Transporte:** seleccione el medio de transporte que mejor se adapte a sus necesidades, tenga presente que no se trata de ahorrar dinero pasando incomodidades, que al final nos pasarán factura con respecto al rendimiento. Lo mejor es planificar un descanso en un hotel. No recomiendo caminar o escalar después de una mala noche de viaje en un bus o carretera no muy confortable. Es preciso tomar unos días de descanso después de llegar al sitio de escalada, dormir cómodamente para reponer energía. Tenga en cuenta su seguridad y la de su equipo, que no sea que usted llegue a su destino, pero su equipaje se pierda en el trayecto. También tenga en cuenta el horario de buses y aviones, llegue temprano para abordar el transporte. Cuide su equipo de extraños y no confi  en supuestas ayudas a cambio de nada.

**Documentos personales:** tenga presente llevar algún documento de identificación cuando se encuentre dentro de su país. Pero si se encuentra por fuera no olvide por ningún motivo su pasaporte, ya que las autoridades pueden exigirlo. En algunos países es posible cargar e identificarse con una fotocopia de este, así evitará perderlo. Lleve sus documentos con usted, por ningún motivo los ponga en el interior del equipaje principal. Además, m etalos en una bolsa plástica que los proteja de la humedad. No acepte ayudas para obtener permisos en el

extranjero que involucren ilegalidad. Recuerde que las leyes en otras partes pueden ser muy diferentes y castigar con severidad a extranjeros que intentan burlarse de las mismas.

## 9.6 Entrenamiento

El entrenamiento físico es parte fundamental en la formación de los escaladores y montañistas. De hecho, cuando se planea escalar una determinada ruta se planifica el respectivo entrenamiento, el cual nos servirá para incrementar las probabilidades de éxito. Son diversas las formas con las cuales un individuo puede mejorar su condición física. Algunas más efectivas que otras. Pero en general lo verdaderamente importante es organizar y orientar dicho entrenamiento dependiendo de los objetivos planteados. Por ejemplo, si su objetivo es ascender una montaña por una ruta fácil de poca inclinación debe mantener una rutina de ejercicios relativamente constante con cargas de trabajo ligeramente fuertes. Pero si su objetivo es una ruta de alta dificultad, con inclinaciones de noventa grados, su entrenamiento debe poseer cargas de trabajo cardiovascular muy fuerte y sobre todo prolongado. Tenga presente que sin importar que tan fácil o fuerte sea su entrenamiento, es importante los respectivos descansos, que permitan una recuperación muscular buena. De modo que analicemos en detalle las recomendaciones que puede poner en práctica como entrenamiento:

**Correr:** es excelente para mejorar el rendimiento en alta montaña, le aportará con el tiempo una mayor tolerancia de sus músculos que conforman sus piernas al trabajo físico. Puede hacerlo sobre terreno plano o ascendiendo una pendiente. Hágalo día de por medio para permitir una buena recuperación muscular. Puede alternarlo con otras actividades, Por ejemplo, un día puede correr y al siguiente día aplica otro deporte como nadar. Recuerde usar un buen calzado que permita una buena absorción del impacto sobre sus articulaciones. Una distancia mínima para considerar son 10 kilómetros de trote

sobre terreno plano. Puede correr más si lo desea, es más, puede aumentar la distancia con el tiempo. Recuerde hidratarse antes y después del entrenamiento. Cuando corra sobre terreno plano hágalo con zapatillas deportivas que tengan un tacón o suela relativamente alta, como las que tienen incorporado cámaras de aire. En cambio, cuando corra en montaña le recomiendo zapatillas deportivas de suela o tacón bajo, ancho y buen labrado. Antes de correr debe calentar y estirar al terminar.

**Bicicleta:** montar en bicicleta es otra alternativa buena en su entrenamiento, personalmente recomiendo todoterreno. Puede montar en trochas, caminos o carreteras sin asfalto durante horas. El mejor resultado lo obtiene en pendientes altas. Estas le proporcionarán fuerza y potencia en las piernas. Además de que sus articulaciones experimentarán descanso, debido a que en este tipo de actividad el impacto sobre las mismas es mínimo. Cerciórese de acomodar su bicicleta adecuadamente, que las piernas al pedalear alcancen a estirarse sin forzarse. De esta manera la fuerza proviene principalmente de sus muslos, donde existe una gran aglomeración de fibras musculares. Puede alternar un día de trote y un día de bicicleta. Recuerde exigirse al entrenar, solo así conseguirá un buen resultado. Hay alternativas buenas cuando no tenga mucho tiempo, un ejemplo es el spinnig practicado en los gimnasios. Son excelentes como complemento, pero definitivamente no reemplaza el practicarlos en trochas de verdad. Además, que la sensación de pasear, de aire en tu cara, de los descensos a toda velocidad no tienen comparación.

**Natación:** es uno de los deportes más completos que existen, debido al trabajo que hacen todos los músculos del cuerpo cuando se realiza. Es de los pocos deportes que pueden ser practicados por personas con problemas en columna o en articulaciones, ya que no existe impacto sobre estas. Cuando se practica con regularidad se obtienen buenos resultados como, por ejemplo, la ampliación de la capacidad pulmonar. De modo que puede alternarlo con las otras dos actividades exigiéndose un poco con respecto a las distancias y a los tiempos. Existe

una buena forma de entrenamiento nadando en libre y distanciando las respiraciones cada vez más, por ejemplo, hacer algunos entrenamientos respirando cada tres braceadas, al tiempo aumentar a cuatro y así sucesivamente. Recuerdo que puse en práctica esta técnica hace algunos años y llegué a once, mejoré mi capacidad pulmonar.

*Caminata con peso:* puede ejercitarse cargando una mochila con peso durante horas, por ejemplo, llenando la misma con botellas llenas de agua, de modo que si se cansa simplemente la bota. Puede utilizar un morral de asalto para transportar dicha carga. Es muy efectiva sobre todo en pendientes, esforzándose al máximo. Lo que aumentará su resistencia física y sobre todo se acostumbrará a llevar carga en su espalda. Personalmente lo puse en práctica antes de mis escaladas y les cuento que los resultados fueron excelentes. Puedes ver que pasas de largo a personas que llevan mochilas con menos peso que tú, llegas a recorrer distancias más largas con la mochila sin sentir deseos de descansar. Le recomiendo no cargar piedras, ya que estas además de dañar tu mochila pueden ser incómodas para tu espalda. Es mejor botellas de gaseosa ya que se reparten más uniformemente.

*Pesas:* las pesas son un mal necesario para todos, lo digo porque a la mayoría de las personas no les gusta. Pero déjeme decirle que son necesarias ya que gracias a estas puedes fortalecer la masa muscular y así proteger las articulaciones de posibles lesiones. No confunda ejercitar y fortalecer con hipertrofiar el músculo, recuerde que en grandes alturas una mayor masa muscular exige una demanda más grande de oxígeno. Es solo efectuar una buena rutina que establezca repeticiones con poco peso, estas le darán fortalecimiento y tolerancia muscular al ácido láctico. Puede fortalecer piernas, brazos, espalda, hombros y sobre todo abdomen. Recuerde que si posee una buena pared abdominal esto le protegerá su espalda baja.

Finalmente, recuerde que el montañismo es un deporte de adaptación en el que los resultados de alto rendimiento y trabajo en altura se consiguen con los años de práctica. De hecho, es de los pocos deportes



en donde la edad no es un problema tan evidente para practicarlo. En otros deportes existen edades en las que los practicantes de alto rendimiento deben considerar su retiro. En cambio, el montañismo, y quien practica el mismo, es como los vinos, entre más viejo más fino. En este caso entre más viejo más fuerte y experimentado. Lógicamente dentro de lo razonable. Usted puede ver montañitas de 65 años que permanecen activos realizando rutas de alta dificultad. Una edad bastante avanzada, que para otros deportes sería absurdo que un individuo los practique. De modo que a medida que entrene alternando ascensiones en montañas usted ganará resistencia física, lo que hará que pueda caminar y escalar durante más tiempo. Recuerdo mis primeras escaladas que inicialmente duraban no más de 4 horas, terminaba cansado, agotado, hoy ya tengo la capacidad de escalar casi 30 horas, una capacidad ganada con perseverancia y disciplina durante años.

## **9.7 Protección de la carpa**

Un consejo para que tener en cuenta cuando se acampa sobre terreno glaciar es proteger la carpa del viento. Es un hecho que los fabricantes de carpas para alta montaña se esmeran en la creación de tiendas capaces de soportar ráfagas de viento muy fuertes sin que llegue a rasgarse la tela. Pero también es una realidad que los materiales empleados para tal fin tienen un límite de resistencia. Sería muy desagradable, y hasta peligroso, quedar a la intemperie producto de fuertes vientos que dañen nuestra tienda. De modo que la recomendación a seguir es seleccionar o adecuar un buen lugar que nos brinde alguna protección contra los cambios bruscos de las condiciones meteorológicas. Por ejemplo, una solución excelente es construir o levantar un muro de nieve alrededor de la carpa. Esta barrera debe en lo posible ser una circunferencia completa alrededor de la misma. Recuerde que la dirección del viento cambia constantemente. Por lo tanto, debe protegerla por completo. Observemos las figuras 9.10:

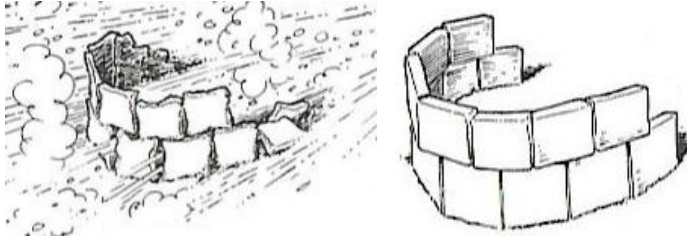
Figuras 9.10. Protección de la carpa del viento.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciario y rescate en grietas

La construcción de un muro se hace mediante el corte de bloques de nieve similares a los ladrillos que conforman una pared. Lógicamente mucho más grandes. Para su corte es de gran ayuda una pala de montaña. Su misión es apilarlos correctamente sin dejar espacios entre los mismos, ya que si se dejan espacios el viento puede colarse. La altura del muro depende de muchos factores como tiempo o cansancio. Le diría mentiras si le dijera que es una labor fácil de realizar y rápida. Pero la realidad es que es un poco extenuante. De modo que la sugerencia es alternar dicho trabajo con nuestro compañero. Una altura mínima aceptable es de 1 metro, protegiendo su carpa de la incomodidad del viento sobre la base de esta. Pero si alcanza una altura mayor le garantizo que la protección le permitirá pasar una mejor noche. Como le dije anteriormente, será genial si puede levantar un muro alrededor de toda la carpa, pero si no puede, por lo menos trate de identificar porqué lado de su carpa se presentará la mayor amenaza del viento, observe las figuras 9.10.1:

Figuras 9.10.1. Protección contra el viento.



Fuente: Guía ilustrada para travesía de glaciar y rescate en grietas

Invierta un poco de su tiempo en este consejo, y le aseguro que se evitará la incomodidad de soportar toda la noche el sonido de la tela de la carpa golpeada por el viento. Además, recuerde que el viento disminuye la sensación térmica, o sea que sentirá más frío.

## 9.8 Valoración de la dificultad

Por si no lo sabía, existen una serie de tablas que permiten la valoración de las dificultades cuando se escala en roca o en hielo. Estas han sido elaboradas por diversos organismos, clubes, asociaciones y montañistas independientes para valorar los niveles de dificultad a los que se enfrenta un montañista o escalador cuando encara un desafío. Estas valoraciones varían de un país a otro. Por ejemplo, los americanos tienen un sistema de clasificación de las dificultades en roca diferente a la de los franceses, alemanes o australianos. De modo que no se extrañe cuando escuche en un lugar de escalada en roca o lea en una revista combinaciones de números, letras y símbolos matemáticos asignadas a las vías o rutas ascendidas. Estas letras y números organizadas en orden creciente dan a entender que la dificultad aumenta progresivamente. Asimismo, recuerde que dicha medición subjetiva cambia dependiendo si se escala en roca o en hielo, si usa

material para asegurarse que pueda retirar, o si por el contrario este material perfora la roca y queda en ella para siempre. También puede cambiar cuando usted escala en libre, utilizando la fuerza de sus brazos y piernas, o si utiliza material técnico como escalerillas para ganar altura. Cabe destacar que para asignar un nivel de dificultad a determinada ruta es necesario en algunas condiciones que tal ruta sea escalada y evaluada por varios especialistas. Es más, una ruta puede tener un determinado nivel de dificultad y por alguna modificación de esta puede disminuir su dificultad en la clasificación. Es un hecho que en algunas circunstancias se genera mucha controversia en las clasificaciones sobre todo en lugares muy concurridos de escalada. Para una persona experimentada una ruta puede tener determinado grado de dificultad, pero para otro individuo este grado puede ser menos o más. Miremos a continuación un resumen y una comparación entre diversos sistemas de clasificación de varios países, aplicadas exclusivamente para la escalada en roca, figura 9.11:

Figura 9.11. Tabla de clasificación de dificultad del terreno.

UIAA	FRENCH	USA	GB	AUSTRALIA
I	1	5.2	moderate	10
II	2	5.3	difficult	11
III	3	5.4	very difficult	12
IV	4	5.5-5.6	4a	12-13
V-	5-	5.6-5.7	4b	13
V	5	5.7	4b-4c	14
V+	5	5.7-5.8	4c	15
VI-	5+	5.8	5a	16
VI	6a	5.9	5a-5b	17
VI+	6a+	5.10a	5b	18
VII-	6b	5.10b-5.10c	5c	19-20
VII	6b-6b+	5.10c-5.10d	5c	20-21
VII+	6c-6c+	5.11a-5.11b	6a	22
VIII-	7a	5.11c	6a	23-24
VIII	7a+	5.11d	6a-6b	25
VIII+	7b-7b+	5.12a-5.12b	6b	25-26
IX-	7b+ 7c	5.12c	6b-6c	26-27
IX	7c	5.12d-5.13a	6c	27-2
IX+	8a	5.13b	6c-7a	29
X-	8a+	5.13c	7a	30
X	8b-8b+	5.13d	7a	31-32
X+	8c	5.14a	7b	33

Fuente: UIIA.

Tomemos un ejemplo de la tabla para que usted tenga una idea de esta. Observe en la escala francesa el reglón negro que corresponde al número 5. Ahora observe a la izquierda y a la derecha comparando con otras clasificaciones de otros países. Mire que en el lado izquierdo en la clasificación UIAA existe el cinco, pero en número romano y el signo de más. Ahora mire en la clasificación USA que corresponde a 5.7-5.8. Si observa las otras dos verá 4c y el número 15. Para que usted sepa sobre dicho nivel de clasificación este corresponde a una ruta en roca fácil de ascender, que presenta agarres grandes, buenos y muy firmes. Una persona con una condición física buena con algunas recomendaciones de cómo escalar, ascenderá sin ningún problema dicho nivel. Es más, en los cursos de escalada para principiantes por lo general el primer contacto con la roca se hace en dicho nivel de dificultad. Recuerde que a medida que aumenta el número, a medida que las letras pasan de la “a” a la “c” el nivel de dificultad aumenta. Igual sucede con el signo más, si este se encuentra presente, la dificultad será mayor que el número anterior. Ahora bien, si miramos el último nivel, por ejemplo, en la escala francesa el número “8c”, dicha dificultad solo es posible ascenderla por una minoría de escaladores. Los agarres que conforman este nivel son minúsculos, seguramente un solo dedo debe soportar el peso del cuerpo en varios tramos de la ruta o tal vez son agarres que deben ser tomados a presión por las manos colgando de un techo. Es más, hoy en día hay nuevas propuestas de dificultad en la escalada. Ya se observan encadenamientos de vías de 9 grado, efectuadas por unos pocos en el mundo. Algo verdaderamente sorprendente cómo el ser humano supera sus límites.

Además de la tabla anteriormente mostrada existen otros parámetros para estimar y catalogar los niveles de dificultad en rutas de escalada. Estos parámetros se aplican en escaladas que involucran terreno mixto, o sea, ascensos en roca y hielo. La clasificación es muy sencilla ya que involucra las siguientes letras: (F: fácil / PD: moderado / AD: algo difícil / D: difícil / TD: muy difícil / ED: extremadamente difícil,

dividido en ED1 y ED2. Este sistema cabe resaltar solo es aplicable al terreno mixto.

Existen otros sistemas para designar la dificultad a una ruta y cuantificar el trabajo que se requiere en la apertura de vías en roca. Este sistema se aplica a la escalada artificial, es decir, a la progresión realizada en roca mediante la utilización de material técnico que permite ganar altura, un ejemplo son los estribos o escalerillas muy utilizadas para superar tramos de roca con pocos agarres. O también cuando se usan herramientas para perforar la roca, debido a la necesidad de colocar anclajes. Los elementos más destacados son el Butil o el talaadro, dos herramientas que accionadas de forma eléctrica o manual perforan la roca mediante una broca, permitiendo colocar chapas o seguros que finalmente nos servirán para anclarnos y poder progresar, sobre todo en paredes lisas, donde no existen fisuras para asegurarse. Esta clasificación se designa en letras o en números romanos. Por ejemplo, cuando son letras es (A1, A2, A3, A4, A5), lo que indica que entre más alto el número más trabajo debe realizarse para equipar la vía. Cuando es en números romanos simplemente la secuencia empieza en uno y termina en seis. Entre más alta más compromiso y trabajo.

Estos dos sistemas anteriormente citados son acogidos por algunos países y no aplicados por otros.

## **9.9 Fuerza – perseverancia - humildad**

La combinación perfecta para sacar adelante nuestros proyectos, para encarar los desafíos, para soñar en grande, para sortear las dificultades. Dicen que el mejor guerrero no es aquel que es capaz de soportar los golpes más fuertes, el mejor guerrero es simplemente aquel que a pesar de las derrotas, que a pesar de las caídas, que a pesar de las decepciones es capaz de levantarse una y otra vez. La vida al igual que

las montañas nos enfrenta diariamente ante nuestros miedos, ante nuestras debilidades, nos recuerda constantemente que somos mortales, nos golpea muy fuerte, a veces hasta nos asfixia. Pero lo más importante es seguir adelante, luchar por nuestros sueños, tomar decisiones que para bien o para mal abrirán un sinnúmero de posibilidades, lo único que debemos hacer es hallar el camino correcto. No es fácil encarar una expedición, no es fácil sobrevivir en una selva de cemento, pero qué sería de la vida si todo fuera posible, si todo fuera fácil, seguramente no existiría esa insaciable necesidad del ser humano por explorar, por mirar más allá del horizonte, por entender nuestra naturaleza. Volvámonos exploradores del mundo, fijémonos metas a corto y largo alcance. Si nuestro objetivo es una gran montaña, consideremos unas cuantas de menor altura y dificultad para conseguir una buena preparación; si nuestro objetivo es un alto puesto en una compañía, preparémonos intelectualmente para ello. Organicemos nuestro tiempo de tal forma que nuestra agenda nos brinde espacio suficiente para una adecuada preparación diaria, sin pausas ni descansos. Recuerden que el dinero de una u otra forma se puede recuperar, el tiempo no, el pasado ya murió y el futuro no existe, lo puede construir. Dale importancia a cada segundo de tu vida ya que no lo vuelves a recuperar, entrena, estudia o ejecuta la acción que consideres necesaria para reclamar lo que te mereces. Sal y búscalo, no será fácil, no creas haber llegado porque veas la cima, no creas que lo sabes todo, conserva la humildad, la serenidad y la autoconfianza para dar tanto el primero como el último de tus pasos. Disfruta tu trabajo como si fuera el único, disfruta la montaña como si no existieran más, goza cada instante que te brinda la vida, no busques culpables, no busques excusas, no mires para atrás, recuerda que estás hecho para cosas grandes. No te enfrentes a la montaña, no la desafíes, no la insultes porque perderás, adáptate a ella, entiéndela, estúdiala, respétala y sobre todo quírela. No malgastes tus energías maldiciendo del porqué de tu condición, busca tus fortalezas y canaliza estas

hacia tus objetivos. Sé razonable en lo que piensas y en lo que dices, pero sin caer en la rutina y el aburrimiento, busca nuevas aventuras, desplázate de un lugar a otro de mil formas, vive la aventura de conocer nuevos lugares, nueva gente. Recuerda que la aventura puede ser loca, pero el aventurero nunca. Sé consiente en la aventura, si esta demanda un gran sacrificio entonces prepárate concienzudamente. Busca nuevas rutas, nuevas vías, escoge un buen compañero de montaña, escoge un buen compañero en tu trabajo. Aprende a vivir con lo necesario, no malgastes tu fuerza, tu dinero y tus sueños en lugares, conversaciones, cosas o personas que afecten tus metas, que no compartan tu optimismo, que no sueñen en grande, que deambulen sin rumbo por la vida. Un buen compañero de montaña hace lo mismo que un buen grupo de expedición, si los eslabones conservan la misma actitud, la misma unión, el mismo objetivo, entonces la meta está más que asegurada. Recuerda que una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil. Finalmente, te recuerdo que de vez en cuando detengas tu paso y contemples el horizonte, dale espacio y tiempo para que tus sentidos se agudicen saboreando la maravillosa creación de la naturaleza, contemplando el azul de cielo, la vegetación que te rodea, los amaneceres y las puestas de sol, el viento que rosa tu rostro y agradece mil y mil veces por el simple hecho de estar vivo.



# LECTURAS RECOMENDADAS

## *Recommended readings*

Andy, T. y Mike, M. (2000). The illustrated guide to glacier travel and crevasse rescue. Climbing magazine / United States of America.

Bernard, B. (1997). Montagne – manual técnico de auto salvamento. Federación francesa de la montaña. Francia/ ISBN: 2-9510956-0-0.

Boswell J. y Raiger G. (2005). Manual de supervivencia (El libro de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos). Barcelona. Ediciones Martínez Roca.

Delgado, D. (2009). Rescate urbano en altura. Cuarta edición. España. Ediciones Desnivel/ ISBN: 978-84-9829-170-4.

FERRINO (2022). Catálogos FERRINO - Fabricantes de equipos para la aventura. Recuperado de: [www.ferrino.it](http://www.ferrino.it).

Guerra, T. (2008) Cómo montar un rápel. Madrid. Ediciones Desnivel /ISBN: 978-84-9829-143-8.

Lawrence, A. (2001). Rendimiento en ambientes extremos. Madrid. Ediciones desnivel. ISBN: 84-95760-274.

Long, L. y Gaines, B. (2007). Anclajes de escalada reuniones y seguros. España. Ediciones Desnivel /ISBN 978-84-9829-065-3.

Maglia Botella, J. (2002). Mal de altura – Prevención y tratamiento. Madrid. Ediciones desnivel.

Muñoz, J. (2001). Iniciación a la escalada 100 preguntas y respuestas. Madrid. Ediciones desnivel /ISBN: 84-95760-12-6.

NAEMT (2019). PHTLS 9 edición. Soporte Vital de Trauma Prehospitalario.

Núñez, T. (2001). Seguridad en pared – 100 preguntas y respuestas. Madrid. Ediciones desnivel /ISBN: 84-95760-17-7.

Perarnau, S. (2007). Curas, vendajes e inmovilizaciones en montaña. Madrid. Ediciones Desnivel / ISBN: 978-84-9829-101-8.

PETZL (2002). Catálogos Empresa productora de equipos para seguridad vertical. Recuperado de: [www.petzl.com](http://www.petzl.com).

PETZL (2022). Catálogos. Recuperado de: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

Redondo, J. (2005). Nudos para trabajos verticales. España. Ediciones Desnivel / ISBN: 84-96192-68-7.

Sánchez, J.E (2009). Manual de autorrescate. Madrid. Ediciones Desnivel / ISBN: 978-84-9829-172-8.

Selters, S. (2001). Progresión en glaciares y rescate en grietas. Madrid. Ediciones Desnivel / ISBN: 84-95760-16-9.

Stark P. (2002). Último aliento. Historias acerca del límite de la resistencia humana / Ed. PLANETA; Buenos Aires / ISBN 10: 9504909477.

Tyson, A. y Loomis, M. (2008). Autorrescate en escalada. Como Improvisar soluciones en situaciones difíciles. Madrid. Ediciones Desnivel / ISBN 978-84-9829-105-6 .

Velázquez, J. y Núñez, T. (2002). Escalada deportiva – 100 preguntas y respuestas. Madrid. Ediciones desnivel / ISBN: 84-95760-65-7.

# ACERCA DEL AUTOR

*About the author*

**Carlos Alberto López Guzmán**

© <https://orcid.org/0000-0002-5207-0700>

✉ [carlos.lopez05@usc.edu.co](mailto:carlos.lopez05@usc.edu.co)

Profesional en Salud Ocupacional, Tecnólogo en Atención Prehospitalaria, Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Bombero Voluntario, Entrenador de Trabajo Seguro en Alturas, Instructor de Rescate Vertical Industrial, Guía de Alta Montaña. Open Water Scuba Instructor PADI, Instructor de Buceo CMAS - FEDECAS /Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas. Instructor de Rescate Acuático, Instructor de Búsqueda y Rescate Subacuático. Instructor Emergency First Response; CPR / AED / FIRST AID – INFANT/CHILD/ADULT. Instructor PHTLS – NAEMT.

Practicante por 30 años de actividades deportivas y recreativas en deportes acuáticos en aguas confinadas, rápidas y abiertas. Asesor por 15 años de empresas en trabajos de alto riesgo concerniente a la seguridad y la salud de los trabajadores. Instructor de brigadas de emergencia industrial. Actualmente docente en la Universidad Santiago de Cali con el programa de Atención Prehospitalaria, medicina y la Especialización en Gerencia de la SST.



# **PARES EVALUADORES**

*peer reviewers*

## **Margaret Mejía Genez**

Universidad de Guanajuato

© <https://orcid.org/0000-0002-5142-5813>

## **Jean Jader Orejarena Torres**

Universidad Autónoma de Occidente

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0401-3143>

## **Alexander Luna Nieto**

Fundación Universitaria de Popayán

© <https://orcid.org/0000-0002-9297-8043>

## **Willian Fredy Palta Velasco**

Universidad de San Buenaventura

© <https://orcid.org/0000-0003-1888-0416>

## **Pedro Antonio Calero**

Investigador Asociado (IA)

Docente Universitario en Fundación Universitaria María Cano

© <https://orcid.org/0000-0002-9978-7944>

## **Esperanza Gómez Ramírez**

Investigador Sénior (IS)

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte

© <https://orcid.org/0000-0001-7610-244X>

## **Lucely Obando Cabezas**

Investigador Junior (IJ)

Universidad Libre

© <https://orcid.org/0000-0001-7610-244X>

**María Alejandra Ceballos**

Fundación Universitaria de Popayán

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0640-4287>

**Marco Alexis Salcedo Serna**

Investigador Junior (IJ)

Universidad Nacional de Colombia

© <https://orcid.org/0000-0003-0444-703X>

**María Ceila Galeano Bautista**

Universidad Libre

© <https://orcid.org/0000-0002-6679-4259>

**Carol Andrea Bernal Castro**

Universidad del Rosario

© <https://orcid.org/0000-0001-8284-0633>

**Mauricio Jiménez**

Universidad Autónoma Latinoamericana

© <https://orcid.org/0000-0003-4811-2514>



**Distribución y Comercialización /  
Distribution and Marketing:**

Universidad Santiago de Cali  
Publicaciones / Editorial USC  
Bloque 7 - Piso 5  
Calle 5 No. 62 - 00  
Tel: (57+) (2+) 518 3000  
Ext. 323 - 324 - 414  
editor@usc.edu.co  
publica@usc.edu.co  
Cali, Valle del Cauca  
Colombia

**Diagramación / Design & Layout by:**

Diego Pablo Guerra González  
diagramacioneditorialusc@usc.edu.co  
diego.guerra00@usc.edu.co  
Cel. 3187225351

Este libro se diagramó utilizando fuentes tipográficas Literata en sus respectivas variaciones a 11 puntos en el contenido y Firas Sans, para los capitulares 17 puntos.

Impreso en el mes de junio de 2023, en los  
talleres de SAMAVA EDICIONES E.U. en  
Popayán - Colombia  
100 ejemplares, Cali, Colombia,  
Cel. 313 661 9756

Fue publicado por la Facultad de Salud de la  
Universidad Santiago de Cali.