



INTERPHASE

**CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO**

*Buenos Aires, ARGENTINA - Montevideo, URUGUAY*

**COMUNICACIONES**

# urosalpinx 10

## **TEMARIO**

### **COMPILACIÓN DE ESTUDIOS SOBRE ALTURA Y MONTAÑA**

*Plantel Actual (2 008)*

Director - Propietario  
*DE FILIPPO, Jorge Alfredo*

*ÁLVAREZ, Enrique*

*BRAVO, Charly*

*CAVILLI, Juan Carlos E.*

*DEMICHELI, Álvaro*

*DEMICHELI, Mario Américo*

*FADERAKO, José Carlos*

*MELFI, Lino*

*PICASSO, Carlos Alberto PICCO-  
NE, Carlos Aldo*

*ROVERE, Ángel José*

*SAFRASNAY, Philippe*

*SANTANA, Adrián M.*

*SANTOS, Alberto*

*VÉNTOLA, Horacio Américo*

**UROSALPINX N° 10 - Noviembre 2 001 - (Reconstruido en 2 008)**

Reservados los derechos según Ley 11 723. N° de Expediente en la D. N. D. A.: 561082 (2 001)

Se permite la cita de frases, oraciones y hasta párrafos, sin autorización escrita; siempre y cuando sea textual y se acompañe de la referencia completa: autor / es, número y fecha de UROSALPINX, título del artículo, el hecho de ser Comunicaciones de INTERPHASE - C.T.A., publicadas por Editorial TSUNAMI

ISSN 1850 - 0897

EDITORIAL TSUNAMI para INTERPHASE - C.T.A. - C° E°: [editorial.tsunami@interphase-cta.com](mailto:editorial.tsunami@interphase-cta.com)  
Galería Triunvirato 4 135, piso 1°, oficinas 30 / 31 - (C1031FBE) Buenos Aires - ARGENTINA  
Tel. 00-54-11-4100-5104 - C° E°: [interphase@interphase-cta.com](mailto:interphase@interphase-cta.com)

IP - CATE - ICIS - CAICyA - UROSALPINX 10 - 1

ISSN 1850 - 0897



# urosalpinx 10

COMPILACIÓN DE ESTUDIOS SOBRE TRABAJO EN ALTURA Y MONTAÑA

## INTRODUCCIÓN

Por fines de la década de los 60 y principio de la de los 70, en nuestras recorridas para buscar nuevos sitios de Buceo o para realizar algunos estudios, tuvimos que enfrentarnos con los problemas que presentaban los acantilados patagónicos y algunas montañas de alturas diversas en las que se encontraban espejos de agua, debiendo estudiar e improvisar ciertas técnicas hasta que por 1975 buscamos apoyo en el CABA (Centro Andino Buenos Aires) cuyos socios, con absoluta generosidad nos brindaron su ayuda para iniciarnos en las técnicas de Trepada y Escalada, no nos olvidamos de Jorge GONZÁLEZ que fue quien a instancias de Héctor CUIÑAS nos dio las primeras indicaciones y guías para movernos técnicamente bien en montaña, a GONZÁLEZ no lo hemos visto por décadas, a CUIÑAS muy de tanto en tanto, pero los recordamos con gratitud.

Junto con el CABA éramos concordantes en cuanto a cuestiones prácticas de Seguridad en cualquier actividad humana, quizás eso llevó a que algunos de los futuros Cateanos e Interphasianos con el tiempo fuéramos Docentes de Postgrado de Higiene y Seguridad (H&S) Laboral y General.

La relación con el CABA nos mostró que la experimentación de laboratorio y de campo dirigida racionalmente (Método Analítico / Experimental) llevaba a resultados muy similares a los que conducía la experiencia en campaña de sujetos que no desdeñaban lo seguro sino que hacían un excelente uso de ello y aprendían de sus experiencias. Con el tiempo en CATE e IP hicimos ensayos y estudios técnicos propios, en laboratorios, obras en construcción, montañas y acantilados, sobre algunos materiales, enseres y técnicas, parte de los cuales colocamos en el presente.

CATE e IP se forman con Profesionales Universitarios y Técnicos que estamos acostumbrados a trabajar con coeficientes de seguridad elevados a fin de evitar que las condiciones operativas se acerquen a límites peligrosos, así nuestra respuesta a los requerimientos se ha inclinado hacia la mayor seguridad y no a la menor, cuestión notablemente distinta a sobrevaluar una pared desde el punto de vista sentimental; somos Técnicos, no Deportistas, nuestras entidades son Científico / Técnicas y encaramos al océano, las aguas continentales y la montaña como tales, sin dejarnos llevar por la telenovela de los que quieren aumentar las dificultades de algo dramatizándolo de manera totalmente subjetiva, ni por aquellos que desean minimizarlas en función de un complejo de superhombres que en un instante la Naturaleza puede encargarse de demostrarles que es falso, además de estúpido.

No hemos desdeñado la investigación del riesgo acuático sino por el contrario, buceamos en lugares considerados peligrosos o "imposibles", encarando los riesgos con total objetividad y frialdad, incluyendo las pruebas de descompresión normal o en emergencias y solucionándolos uno por uno.

Todo ello no nos inhibe de extasiarnos con hermosos paisajes, puestas y salidas de sol, una telaraña, una gota de agua congelada colgando de una rama, un pez observándonos, un nudibranquio moviendo su pié como si fuera un par de alas o la extensión espléndida de una anémona en espera de una presa, pero los sentimientos y la búsqueda exterior (la interior puede ser la misma: **el Religarnos con DIOS**), nada tienen que ver con el Deporte, aunque sus resultados puedan serle de utilidad.

Valen las aclaraciones anteriores porque después de aprender de los socios del CABA lo básico, en la parte final de la década de los 70 se nos veía usar la Torre del ahora Parque Sarmiento y las paredes frente al Club Banco Nación en Olivos, a veces a ciegas, a veces con vendajes o con elementos que disminuían nuestra capacidad física, otras veces con ambos y a ello se sumaron la divulgación de algunas conversaciones con buenos escaladores mendocinos (pero proclives a la telenovela) y las apreciaciones de buceadores que nos habían visto (desde la costa) operar en medio de temporales, que hizo que se corriera la imagen de que teníamos mentalidades de locos suicidas.

Los que salieron a operar con nuestro grupo supieron desmentir la especie totalmente, así como lo ha hecho la **realidad** de una total carencia de accidentes medianos a graves, desde que el primero de nosotros se inició en el Buceo allá por 1946, con décadas de operaciones acuáticas de todo tipo incluyendo montaña y acantilados e investigando situaciones de riesgo extremo en medio de temporales, nieblas, etc., tuvimos incidentes y accidentes menores, solubles por nosotros mismos pero ninguno de mediano para arriba, **locos si, suicidas no**. Una cosa es prepararse para investigar el riesgo, otra es investigarlo y otra, muy diferente, suicidarse. Nosotros podemos hacer las dos primeras

y solo como parte integrante de algunos estudios técnicos muy bien calculados, siguiendo el Método Analítico / Experimental, previendo casi todo lo previsible y preparados para lo imponderable, pero no nos inclinamos por la tercera.

Algo así pasa en otros países del Mundo con entes similares que dentro de sus actividades incluyen y estudian el riesgo. Si el peligro se dejara librado solo a las observaciones azarasas, muchas veces no técnicas, los Métodos para enfrentarlo serían menores en cantidad y calidad y muchas más vidas se perderían anualmente ante el daño eventual y las emergencias; para progresar, para descubrir, algunos seres y algunos grupos tienen que ir más allá de lo conocido, programar y experimentar al límite máximo que pueda obtenerse de la conjunción del hombre, sus conocimientos, sus proyecciones, el equipo y el medio, y nosotros formamos parte de esos seres y grupos.

Quienes tienden a la telenovela, al drama, al heroísmo, son los que califican a los estudios técnicos extremos como suicidios o locuras, nosotros no los calificamos, **los hacemos**.

Este UROSALPINX recuperado y ligeramente corregido sobre una copia del original impreso, (pues sus disquetes madres y la edición completa se perdieron totalmente en un incendio), contiene una miscelánea de Técnicas y estudios de equipos que puede servirles a quienes desean operar y deben conformarse con medios menores y mínimos porque no pueden acceder a otros de mayor costo, todavía nos son aplicables en nuestras operaciones, de modo que pueden serles útiles a cualquiera. Si bien quienes tienen acceso a materiales de primera línea lo encontrarán muy primitivo, estas Técnicas y equipos son parte de los que nos han permitido operar y sobrevivir en montaña incluso en situaciones extremas y pueden hacerlo con aquellos que no tienen nivel económico para acceder a equipos que comparativamente a sus ingresos les resultan onerosos.

**UROSALPINX 10 está dedicado al CABA (Centro Andino Buenos Aires)  
al que hace tiempo que no tratamos pero al que seguimos agradeciéndole  
por su guía y enseñanzas en nuestros comienzos en trepada.**

## *Í N D I C E*

<i>Tema</i>	<i>Título</i>	<i>Página</i>
1	Análisis de uniones de Seguridad	4
2	Seguros	6
3	Análisis de cascos de Seguridad	9
4	Los arneses	10
5	Nudos y costuras	14
6	La cordada C / T	15
7	Ascensores y autobloqueantes	16
8	Descensotes y autobloqueantes	18
9	EDUCACIÓN	19
10	Bibliografía	21

# 1 - ANÁLISIS DE UNIONES DE SEGURIDAD

## 1.1 - Unión cuerda - arnés

Los problemas de arnés y cuerda nos han preocupado desde antes de acudir al CABA y después de las instrucciones dadas por sus asociados, esto nos llevó a analizar a fondo el tema y a ejecutar diferentes pruebas que incluyeron:

- Velocidad y facilidad de armado de los nudos, incluso con una sola mano.
- Facilidad voluntaria de desanudarlos (normalmente – con las manos: vendadas – vendadas y enguantadas – aceitadas simulando sangre).
- Facilidad de desanudarse el nudo ante tensión o falta de ella.
- Seguridad genérica y específica.
- Acción sobre la cuerda, el arnés, el hombre, etc.
- Algunos resultados eran obvios en teoría, pero a nosotros nos interesaba el comportamiento real y este nos dio lo siguiente:
- Los nudos eran más seguros dobles que simples (obvio).
- Los nudos de a pares (nudo + complemento) eran más seguros que los nudos dobles sobre si mismos (no tan obvio) y por ende mucho más que los simples (esto si, obvio).
- Para nuestro tipo de trabajo NO debían utilizarse uniones con nudos simples.
- Los nudos que nos convenían como básicos eran el Bulín Replegado y el Ocho Doble Replegado.
- El Bulín Replegado es mucho más fácil y más rápido de hacer y desanudar que la mayor parte de los nudos replegados y brinda una excelente seguridad al combinarlo con un complementarlo.
- El Ocho Doble Replegado es más complejo de hacer y deshacer que el Bulín, pero al distribuir en mayor superficie el contacto de la cuerda sobre si misma es menos traumático para esta. Por otro lado es más difícil que deslice y resulta uno de los nudos técnicamente mejor diseñados y estéticamente de los más hermosos.

Dejamos de lado nudos más complejos y más simples, provenientes del Buceo y la Marinería, algunos en razón de la propia complejidad y otros porque tenían problemas y se desanudaban ante la falta de tensión en la cuerda, o permitían deslices de la misma frente a cargas extremas, o no se podían hacer con materiales con bajo índice de fricción o eran muy difíciles de desanudar luego de cargados o que tenían otros problemas.

En acuerdo a ensayos en laboratorio y en palestra que incluyeron uso y caídas voluntarias, además de 7 u 8 involuntarias en montaña desde 3 a 12 metros, contando todos los factores señalados más arriba, para nosotros la escala de valores de los 4 tipos de uniones seleccionadas fue la siguiente, de la cual solo utilizamos con total éxito las dos primeras combinaciones:

1. - Bulín Replegado complementado por Pescador (o Barril) de 2 o más vueltas.
2. - Ocho Doble Replegado, complementado por Pescador (o Barril) de 2 o más vueltas.
- 
3. - Bulín Doble Replegado, complementado con otro nudo, incluso simple.
4. - Pescador Doble, complementado con otro nudo incluso simple.

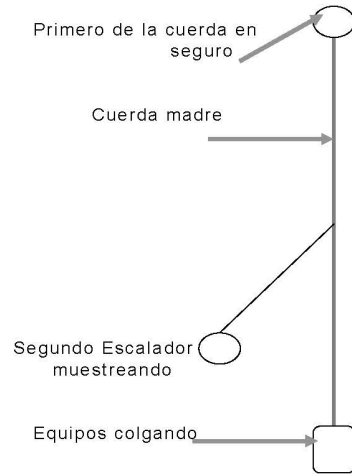
Cuando indicamos **Nudo Replegado**, expresamos que el elemento (la cuerda, por ejemplo) se une a otro (el arnés), por ojales o por бага, sin interponer ninguna otra pieza (mosquetón, por ejemplo) y, por ende, los nudos de estos tipos deben enhebrarse a través de los ojales para adquirir su posición de seguridad y su punta o cabo debe terminar sobre la cuerda que va hacia el otro escalador y no sobre el trozo de unión con el escalador. En nuestras operaciones encordados no se permiten usar otras combinaciones de nudos y siempre hay que emplear el nudo básico + el complementario.

## 1.2 - Uniones bifurcadas

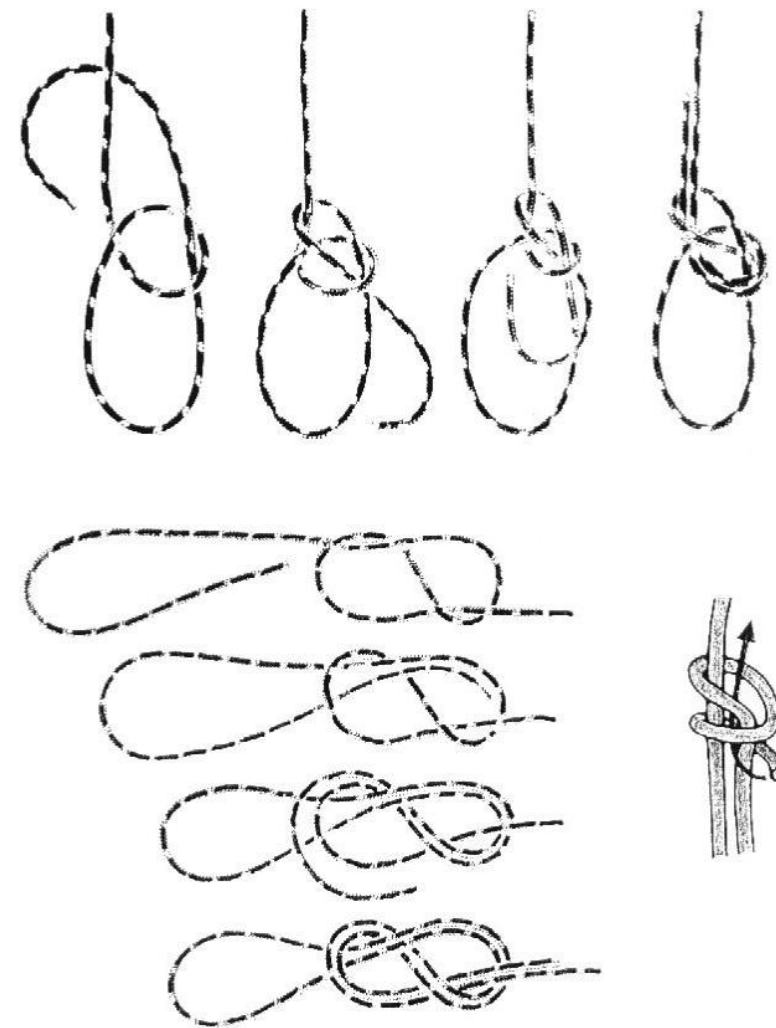
No debe olvidarse el carácter no deportivo de nuestras actividades, de modo que por razones estudio, colecta, documentación, etc., debían preverse formas de retirarse de la cuerda mayor o madre y de unirse a otra menor para poder alejarse del plomo de la primera algunos metros, de una manera similar a la que utilizamos en Buceo cuando nos alejamos de la cuerda guía y de su muerto, usando otra de enlace con la madre. Solo que en Buceo no existe el riesgo de caída, de modo que para montaña debieron estudiarse formas seguras de sujeción, que no fuesen directas.

Tratamos que esos trabajos los hagan los otros encordados y no el primero de modo que a este le queden el cuerpo y la mente libres aplicados solo a la función de escalar y las complicaciones de tomar muestras quedasen para el segundo, si van solo 2, o para los otros, si van más. Como nuestras cordadas no van a plantar una bandera en la cima no hay planteos de alcanzar la misma y si en cambio de cumplir con los objetivos del Operativo y para eso hay que darse tiempo de controlar la lista de tareas y tildar una por una hasta concretarlas todas.

**Esquema de muestreo para dos escaladores**



**El esquema muestra el Bulín Doble replegado, el Ocho Doble Replegado y el Pescador o Barril**



### 1.2.1 – Seguridad sobre el arnés

Probamos y utilizamos en acuerdo a las circunstancias:

- Mosquetones de seguridad dobles, pasados por los ojales del mismo arnés uniendo la cuerda suplementaria a este.
- Unir los ojales del arnés con una baga de cinta o de cuerda.

De ambos métodos, el primero es más rápido y práctico, pero el segundo es más seguro, si había que regular la distancia utilizamos un autobloqueante que unía la cuerda suplementaria al arnés el que nos permitía acercarnos o alejarnos a la cuerda madre por la suplementaria y con eso se podía operar con tranquilidad.

### 1.2.2 – Unión de la cuerda suplementaria con la cuerda madre

Usamos un Prusik o un Hedden (cinta) colocados sobre la cuerda madre lo más alto posible, prefiriendo la basculación a la caída, con cualquiera de los nudos señalados en 1,1, o con un par de mosquetones de seguridad colocados en forma opuesta entre ellos. Las uniones indirectas interponiendo bastantes eslabones no son tan seguras como las directas, pero permiten trabajar con comodidad y resultan sumamente adecuadas y lo suficientemente seguras para nuestros fines, de modo que, como señalamos antes, no hubo que lamentar accidentes.

Para no dejar parte de la verdad afuera, debemos decir que en casos de peligro bajo o casi nulo pero con necesidad de mantener la seguridad, usamos el Prusik o el Hedden sobre la cuerda madre y una cuerda secundaria con un mosquetón en cada punta (que se unen al nudo y al arnés) que da la forma más rápida de actuar (a veces la más segura). Se hacía la unión, se liquidaba el asunto y se seguía ascendiendo o descendiendo antes de tener tiempo de sufrir algún accidente objetivo y no dando lugar a subjetividades.

La **costumbre** de actuar bien y rápido es una de las marcas que deben dejar LA EDUCACIÓN, el entrenamiento y la operación adecuados, llevando al sujeto a automatizar las respuestas a situaciones diversas; cualquier atajo, cualquier desvío, cualquier blandura en el intercambio ENSEÑANZA / APRENDIZAJE, puede terminar en un accidente de los previsible o ponderables y estos deben tratar de reducirse a su mínima posibilidad.

## **2 - S E G U R O S**

Cuando se trabaja, el aseguramiento resulta en general un problema mayor que cuando se escala deportivamente, pues:

- Al tener que realizar tareas diversas en la pared, usando las manos, no siempre nos queda disponer de estas para asegurar o complementar un seguro.
- A la vez, las posibilidades de distracción con respecto a las técnicas de seguridad resultan mayores que en una actividad deportiva.
- Lo anterior amerita un cuidado notable por parte de los sujetos involucrados, que en lugar de una sola tarea múltiple (escalar) están desarrollando 2 o más.

Para disminuir los riesgos derivados de los problemas señalados recurrimos a 2 técnicas:

1. - **Recordatorio** – Las listas plastificadas dan resultados excelentes (al igual que en las operaciones acuáticas) porque no se deja librado el tema a la memoria, que es falible, sino a un escrito que, si se hizo bien, lo es mucho menos o nada.
2. - **Educación** – La EDUCACIÓN para usar las listas plastificadas con obligatoriedad y de manera automática, complementa en el lado operativo el recordatorio y con esto se resuelve el asunto. Basta repasar las listas en el momento adecuado, en lo posible por 2 personas, para evitar los problemas derivados de distracciones y olvidos y así se logra operar con Seguridad. Esto quita un poco de tiempo para mirar el panorama y resta también un poco de velocidad, **ya lo sabemos**, pero en nuestro trabajo da una excelente seguridad.

En el Buceo nos pasa lo mismo, si cada x minutos hacemos una revisión de control, hay menos tiempo para observar y disfrutar, pero también la Seguridad aumenta, y si uno quiere seguir gozando unos años más de los paisajes, inmersiones y escaladas,

**DEBE BUCEAR Y ESCALAR CON SEGURIDAD**

## 2.1 - El Nudo Dinámico

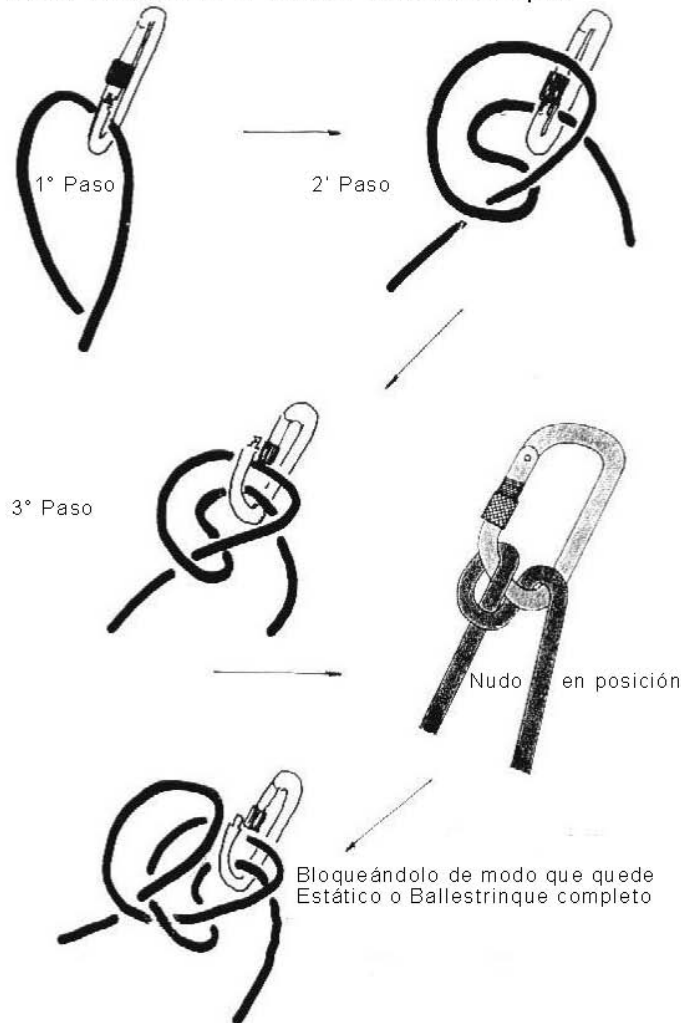
**Denominaciones:** Nudo Dinámico o de la UIAA – Medio Ballestrinque – Medio Barquero – Medio Cabestrante – Medio Marino – Medio Mastwurf – y quizás algunos nombres más.

Mucho antes de contactar con el CABA un hecho fortuito nos llevó a descubrir el que ahora se denomina Nudo Dinámico o de la UIAA (Unión Internacional de Asociaciones Alpinas), gracias a un nudo Ballestrinque mal hecho, que dejó tres tanques de Buceo a 30 cm sobre las cabezas de dos compañeros (agraciadamente se acabó la cuerda, pues se podrían haber abollado los tanques), de modo que desde ese momento, aprovechando el descubrimiento salido de un descuido usamos el nudo para bajar y subir con seguridad los equipos y las gentes desde los acantilados a las playas, **realmente nos enamoramos de ese nudo**, al igual que la UIAA y muchos escaladores, simple de hacer y deshacer, sencillo, elegante en su forma y útil a más no poder. Combinando el ND, con algún otro nudo de los de tipo bloqueante, resolvimos unos cuantos problemas de uso para los que el nudo resulta imprescindible, como para asegurar personas y trabajar con equipos de cierto peso: prácticamente no usamos otro nudo para asegurar la cuerda mientras haya un integrante o pesos moviéndose.

Cuando hay momentos estáticos procedemos de dos maneras:

1. - Lo transformamos en Ballestrinque, pasando una vuelta más de cuerda por el mosquetón.
2. - Tensamos un autobloqueante ya dispuesto como ayuda.

*Nudo Dinámico o Medio ballestrinque*



## 2.2 - Los anclajes en la cordada

En una caída el riesgo no solo está representado por la distancia de la misma sino por los elementos que pueden interponerse, la forma de caer (cabeza abajo, cabeza arriba, de costado, etc.), si es al vacío, como en un extraplomo ( $>90^\circ$ ) o sobre la ladera ( $<90^\circ$ ), el tipo de roca, su estratificación, el equipo que lleve el sujeto, su capacidad de comportamiento ante la misma y su KARMA: para colaborar con este último, cuantos más puntos de anclaje se interpongan entre los extremos de la

cuerda, mayor será la seguridad en caso de caídas, menores la longitud de la misma y el impacto y si fallan los anclajes cuantos más existan, más se repartirá el impacto de la caída.

### Trabajo e Impacto en la caída

- Trabajo (L) es igual a Fuerza (F, medida en dN = 0,98 del Peso en kg) por el espacio recorrido, en este caso por la distancia total de la caída en metros.
- El Impacto (I) lo medimos distribuyendo el Trabajo en la longitud libre de la cuerda (h) entre el último de los anclajes y el 1° de la cuerda.
- Como altura de cálculo de caída empleamos h, multiplicada por 2,4. La distancia real es h x 2, pero una cuerda aprobada por UIAA tiene una elongación para 120 dN de entre 8 y 10 %, que con un coeficiente de seguridad llevamos al 20 %.
- En cambio, para no reducir el cálculo de Impacto, al realizarlo tomamos a la cuerda como indeformable y no le agregamos el 20 % extra.

$$L = 0,98 P \times 2,4 h = 2,352 P \times h = \sim 2,4 P \times h \text{ en dN}$$

$$I = \frac{L}{h} = \frac{2,4 P \times h}{h} = 2,4 P$$

Para los seguros, además se depende de otros factores como la calidad de la roca, la nieve o el hielo, la forma de colocar el anclaje, etc., en nuestro caso no fue dificultoso para los socios del CABA convencernos de poner los anclajes suficientes y en las mejores situaciones que pudiéramos descubrir. Para trabajar, los anclajes deben ser lo más firmes posible, dada la necesidad de permanecer estáticos al realizar labores, mientras que la escalada deportiva puede tenerlos un poco menos firmes al moverse constantemente hacia la cima.

Estos conceptos los extendimos a las palestras en las que otros practicantes hacían ascensos libres mientras nosotros nos asegurábamos bastante en cada fisura, o colocábamos cuerda superior para los lugares sin posibilidades de anclajes, aunque pudiera escalarse hasta arriba sin seguros y a pesar de algunas miradas irónicas que cambiaban a azoradas cuando escalábamos a ciegas, con vendajes o con ambos, entendiendo que se deben colocar los anclajes adecuados, ni pocos que hagan a un peligro, ni excesivos que lleven al riesgo indirecto del cansancio y la pérdida de tiempo, que nunca sobra en montaña, ni en agua.

### **2.3 - La "forma" de los seguros de relevo**

La primera gran diferencia de la práctica con la teoría la tuvimos en los relevos con seguros de dos o más anclajes, al darnos cuenta que están dibujados delicadamente en las publicaciones pero que en la realidad, la pared se encarga de hacernos "Pito Catalán" al respecto pues pocas veces se encuentran fisuras tan cercanas u horizontales que permiten esos lindos anclajes laterales unidos por bagas y la cuerda pasando elegantemente por el medio, incluso en las palestras, gracias si se podían poner dos anclajes o más en la misma fisura, uno arriba del otro, no al lado, pero la seguridad existía si los anclajes eran buenos y firmes y no se anulaban uno con otro.

Desde nuestros comienzos hemos utilizado (vinculadas entre ellas o no), un mínimo de aseguraciones, una para el que asegura, otras para el o los que llegan y una para la cuerda, cada una de las cuales podía disponer de uno o más anclajes. Si subimos materiales pesados por una cuerda de servicio esta llevaba un seguro independiente y así obtuvimos excelentes resultados incluso al evitar perder materiales y mochilas.

Ni que decir que si podemos, vinculamos los anclajes entre si, si la roca es buena no usamos más que un anclaje para cada seguro, duplicándolos en el hielo en buen estado y que en casos de inseguridad hemos triplicado o algo más.

### **2.4 - Aseguramiento entre encordados**

En ninguna de las pruebas que hicimos de aseguramiento de 2° a 1° tuvimos satisfacciones personales y técnicas cuando el seguro se montaba directamente sobre el arnés o el escalador, pues en las caídas provocadas, a pesar de estar atentos y en resguardo de las mismas, los resultados eran desagradables (no traumáticos pero si molestos) de modo que el tipo directo fue abandonado y optamos decididamente por el **indirecto**. Este resultó muy superior para reaccionar y para el resultado de la caída, así como daba más libertad al 2° para mirar hacia arriba y guiar la cuerda.

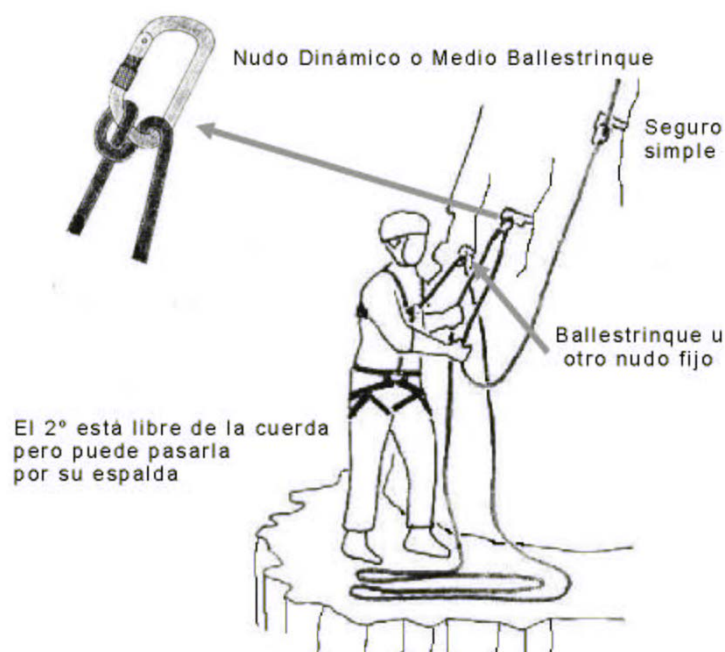
Normalmente ponemos en el relevo un seguro para cada persona a la altura del pecho o un poco más arriba y otro para la cuerda a nivel algo más alto que los hombros; cuando llega el momento del relevo el que sigue de 1° se desprende del seguro, comienza a ascender y si puede coloca un

seguro a unos 2 m más arriba del de la cuerda, así contamos con dos seguros en un tramo corto y podemos usar el Nudo Dinámico.

A los seguros personales nos ligamos con el Ballestrinque o con una бага auxiliar y la cuerda se maneja con un Nudo Dinámico en el primero de los seguros (el que maneja directamente el 2°) lo que facilita liberar o bloquear la cuerda en la medida de las necesidades de la escalada.

Nosotros **no permitimos** el seguro directo sobre la persona o el arnés, este debe ser indirecto o sea independiente y de una sola forma, que es con el uso del Nudo Dinámico reforzado o no con un autobloqueante según el caso y las necesidades, el pasaje de la cuerda por el cuerpo del asegurador puede ser el clásico, pero debe interponerse entre uno y otro escalador el Nudo Dinámico, fuera de este y con seguro propio. Esta disposición nos ha resultado excelente pues hemos sufrido caídas sin traumas notables en casi todas las montañas a las que fuimos a trabajar, en general y a pesar de que no somos portentos de la escalada, por rotura de presas que parecían seguras más que por cualquier otro factor, incluyendo los casos de apoyos que nos cedieron algunas veces pero que pudimos frenar con las manos.

### SEGURO INDIRECTO Y DINÁMICO DE 2° A 1°



## 3 - ANÁLISIS DE CASCOS DE SEGURIDAD

Un incidente suscitado por un pequeño alud de piedras en los Cerros Negros de Uspallata (Provincia de Mendoza, Argentina), nos obligó por 1979 a revisar el material disponible en esa época, lamentablemente un incendio eliminó la documentación exacta del presente trabajo y solo se puede reconstruir en base a datos dispersos y algo (lo que nos queda de memoria).

El alud solo provocó una herida visible y leve en los humanos (en una mano), un hombro “dormido” por un buen rato y mentes un poco conmocionadas sin llegar a la conmoción cerebral traumática, con 5 golpeados sobre 6 participantes. Hubo cascos averiados y los resultados se dieron en acuerdo al equipo que se llevaba puesto:

1. - Casco francés comprado en FRENDO y aprobado por la UIAA, por impacto directo de una piedra de unos 35 mm de Ø se hundió ligeramente y se fisuró dejando al sujeto 3 minutos conmocionado.
2. - Casco de obra sin sello IRAM (acá le decimos “trucho”), recibió una piedra de unos 25 mm de Ø se hundió y fisuró en forma de araña, quedando inservible. El sujeto quedó conmocionado 5 minutos y temporalmente con marcas del “acolchado” y de las tiras de sujeción.
3. - Casco de motociclista aparentemente bueno, recibió 2 impactos de piedras entre 25 y 35 mm de Ø, se hundió y fisuró en los lugares de impacto, dejando al sujeto ~ 3 minutos conmocionado.

4. - Casco de obra con sello IRAM y primera marca (de mucha mayor calidad que el “trucho”) recibió bien el impacto de una piedra de unos 20 mm de Ø y el sujeto solo se conmocionó unos segundos. Al casco en si no le pasó nada.
5. - Casco gemelo del anterior pero con un protector de ciclista de los años 60 dentro, como acolchado especial. Soportó una piedra de ~ 40 mm de Ø sin problema alguno y el sujeto solo estuvo unos instantes conmocionado.

Sobre el 6° de los participantes hay una discusión que para la época en que se redactó originalmente UROSALPINX 10 llevaba 22 años sin decidirse (hoy ya van 29), pues los otros integrantes aseguran que la piedra mayor, de unos 70 mm de Ø le dio en la cabeza y se partió en más de 100 pedazos, el lo niega expresando que se encontraba sin casco (muy mal;) pero bajo una especie de techo, por lo que no tuvo problemas. Queda a estudios posteriores la dilucidación de la verdad o la entrada en la turbidez total del asunto.

Vueltos a Buenos Aires y aprovechando una obra en construcción realizamos distintas experiencias con los cascos, utilizando personas para impactos bajos y para los altos, cabezas realizadas en mortero ligero recubiertas de plastilina, de manera que quedasen las marcas de los impactos sobre la misma. Las pruebas fueron las siguientes:

- a. - Bajo impacto – Tirar trozos de hormigón y un ladrillo desde unos 5 cm de altura hasta otra altura que resultase incómoda para el sujeto.
- b. - Alto impacto – La misma prueba anterior desde donde comenzaba la incomodidad hasta 9 m de altura (~ 3 plantas) montando el casco en las cabezas de mortero.
- c. - Choque – Simulando caídas, lanzar las cabezas con los cascos puestos para que sufrieran choques laterales y superiores llegando a 5 m de altura.

Los resultados fueron los siguientes:

- Todos los cascos de Construcción, moto o montaña que no eran realizados bajo normas IRAM o UIAA, se figuraron o rompieron y produjeron molestias en los sujetos y fuertes marcas en la plastilina que recubría las cabezas de mortero.
- Los cascos de Construcción de las mejores fábricas, bajo normas IRAM, soportaron trozos de hormigón y un ladrillo dejados caer desde 9 m de altura.
- En todas las situaciones provocadas a humanos y a las cabezas de mortero, el casco que sobresalió por su resistencia fue el que modificamos colocándole el protector de ciclista adentro (el líder). Sobrepasó a todo lo de la época, permitió alcanzar la máxima altura de impacto en las pruebas con humanos sin conmociones en los sujetos, no se fisuró ni hundió y en la plastilina debajo del mismo quedaron las menores marcas de impacto.
- Los cascos de Escalada aprobados por la UIAA con buena amortiguación interna y los de obra con acolchados suplementarios y sujeciones en “Y”, bajo normas IRAM siguieron al líder, con distintas prestaciones relacionadas en los primeros más con el almohadillado interior que con la resistencia exterior, dado que algunos protegieron bien las cabezas, pero se fisuraron.
- Los cascos de motociclistas mostraron comportamiento errático y debajo de los UIAA e IRAM.
- Los cascos de obra y de motociclismo de baja calidad presentaron los peores resultados, todos se rompieron incluyendo algunos bajo impactos de grado medio.
- Si se tiene en cuenta solo el peso el casco líder resulta bastante más pesado que los UIAA y los IRAM comunes, pero resuelve los problemas mucho mejor que los otros. Hoy con el advenimiento de materiales porosos, elásticos y de alta resistencia el protector ciclista puede ser reemplazado por materiales mucho más ligeros y brindar una protección aún mayor que el líder del 79.

Teniendo en cuenta la decadencia industrial argentina y el aumento de exigencia de las Normas de la UE es probable que los cascos UIAA sean superiores a los de Construcción, pero no deben dejarse las posibilidades de usar estos (de los buenos, verdaderamente calificados por IRAM) que sacan de problemas a quienes no pueden acceder a los UIAA. Si le agregan un protector de espuma bien calculado, que no moleste ni de excesivo calor cuando hay temperaturas agradables, podrían alcanzar las prestaciones del que ganó las pruebas que hicimos en el 79 o superarlo.

Nosotros hemos probado posteriormente al 79 pero luego dejamos de hacerlo pues el espacio entre el casco y el bonete o el pasamontañas no da para mucho más y quedamos con los cascos de obra (IRAM) son protecciones de espumas elásticas y resistentes, que consideramos que por lo menos igualan al viejo líder del 79. Como no somos deportistas la moda no nos ha alcanzado nunca y podemos operar con formas que para nosotros son “clásicas” en razón de haberlas optimizado hasta lograr

sacarles el mejor rendimiento posible y no las abandonamos, salvo que bajo Método Analítico / Experimental obtengamos resultados superiores de otras.

## **4 - ARNESES**

El de los arneses es un tema que nos interesó de la misma manera que los nudos de seguridad, entendiéndolo de inmediato que ninguno de los tipos “sencillos” realizados en base a una sola baga de cuerda o a la propia cuerda, en cintura, sillín o pecho, servían realmente ante una caída franca pues el contacto con el cuerpo se hacía por una línea (la cuerda) y no por una superficie que permitiera distribuir el impacto, de modo que no se podían impedir ni raspones ni traumas. Ese evidentemente no era el camino que debíamos seguir.

Con distintos Profesionales con conocimientos de Anatomía, Fisiología, Patología, Física, y complementos, dada la multiplicidad de posibilidades, la situación en la montaña no era soluble en teoría, los factores objetivos tampoco, entonces se vieron claramente algunas cosas, como que las cintas y cuerdas resisten notablemente más que un cuerpo humano, por ende pueden lastimarlo, cortarlo, quemarlo y mutilarlo, de modo que lo único que quedó fue pasar de la teoría a la práctica.

### **4.1 - Los arneses de pecho**

Soportaban la caída en acuerdo a la superficie de apoyo de las cuerdas o cintas resultando el peor el de cuerda, los de cintas eran en acuerdo al tipo y al ancho (probamos hasta de 100 mm) quedando con las de 50 a 60 mm para las propias del sostén y de 25 a 30 mm para las que pasan sobre los hombros. Luego entra el factor tiempo y estos arneses terminan cortando la circulación muscular en las zonas de apoyo y la respiración superior (la baja, diafragmática puede sostenerse más).

Su gran ventaja resulta en que buena parte de la energía se absorbe a través de la compresión en torno del tórax (dorsal y lateral) dejando libre el resto del cuerpo, en especial la columna, que se estira en lugar de comprimirse. Por otro lado un fuerte impacto incidía sobre las costillas al ceder el almohadillado muscular y el peligro de trauma era grande, en especial con el uso de cuerda.

Otra ventaja de estos arneses es que el sujeto queda cabeza arriba, pero la solución para la caída y para trabajo prolongado no estaba en este tipo de arnés.

### **4.2 - De cintura y sillines**

Eliminamos de entrada a los arneses que tenían la cinta de fuerza en torno de la cintura por su incidencia sobre la zona renal y el efecto posible sobre nuestras costillas flotantes, además de que el impacto se hacía sentir también sobre la columna.

Pasamos entonces a estudiar los sillines (cinta de fuerza bajo los glúteos) con cinta complementaria en la cintura y sujeción independiente para cada muslo, pues siendo todos hombres, ninguno de nosotros quería recibir un trauma genital, con sus consecuencias directas (incluso muerte) e indirectas, que eran factibles para algunos arneses de uso en esos tiempos que pasaban por la entrepierna de manera inadecuada y cargaban en ella parte de la resistencia.

Para trabajar colgados los sillines eran muy superiores a los de pecho, lo cual era lógico suponer por la semejanza a las silletas que se utilizan en La Construcción, pero en cuanto a caídas aparecía el peligro de quedar cabeza abajo, cuanto más bajo estuviese el punto de unión del sillín y la cuerda con respecto a nuestro centro de gravedad (incluyendo o no una mochila), también algunos permitían que el sujeto se deslizara del arnés estando cabeza abajo, cosa que se solucionaba con dos cintas cruzadas que pasaran por los hombros. Sabíamos también que algunos montañistas habían recibido fuertes impactos craneales al quedar en posición inversa y parte de ellos había muerto. O sea que el sillín solo también resolvía parte de los problemas dejando a los otros insolubles.

El cuadro derivado de caer cabeza arriba era claro, la energía de la caída era absorbida por la combinación de la elasticidad de la cuerda más el arnés, que no escapaban al principio de acción y reacción, lo mismo que la columna del sujeto, cuando se frenaba la caída. La compresión que resiste la columna puede ser excedida en algunos casos produciéndose así traumas de efectos diversos y además se transmite el impacto hacia el cráneo y el SNC, considerando que para frenadas bruscas luego de ciertos recorridos esto resultaba muy peligroso. El sillín le resolvía problemas de comodidad y duración al sujeto colgado, pero no los peligros de la caída.

### **4.3 - Integrales y ergonómicos**

Ensayamos arneses integrales y ergonómicos de cuerda y cinta, pero en realidad resultaban

sillines, complementados por bandas superiores y si bien impedían colgar cabeza abajo o deslizarse del arnés, el efecto de la caída era el del sillín. Permiten llevar a cabo muy bien y cómodamente labores prolongadas en especial los ergonómicos, incluyendo los de cuerda (no simple).

#### 4.4 - Combinaciones

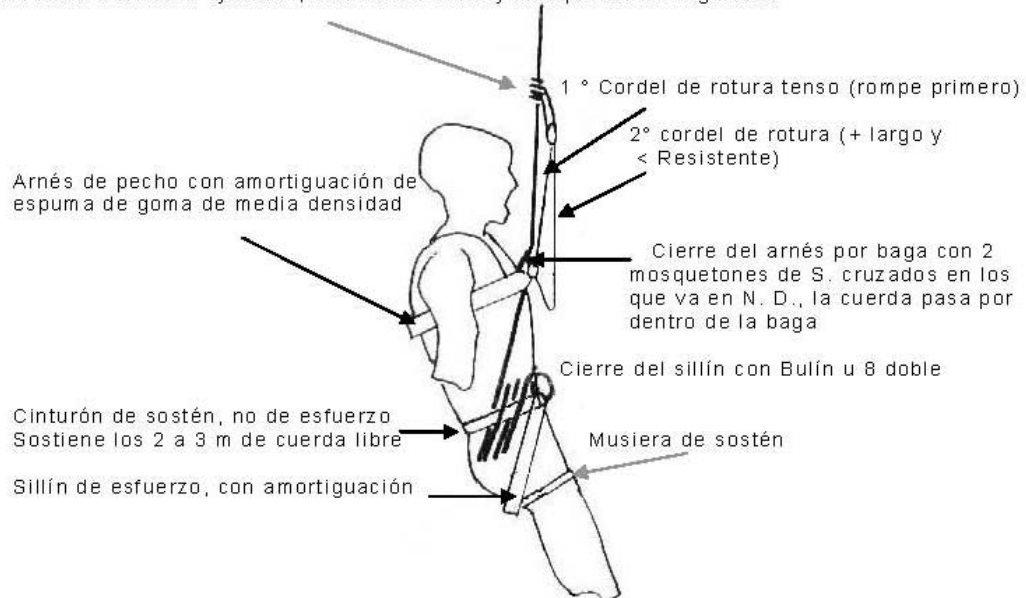
Unimos arneses de pecho y sillines pero esto conducía al dominio de uno o de otro, según fuese el punto de unión con la cuerda, pero un día, al igual que ARQUÍMEDES dijimos ¡Eureka! Y usando los dos arneses pusimos el Nudo Dinámico en el arnés de pecho, por medio de dos mosquetones de seguridad cruzados, pasamos la cuerda por dentro de la baga de cierre del arnés y la atamos a los ojales del sillín, dejando entre el Nudo Dinámico y la unión al sillín entre 1,5 y 2 m de cuerda llevada en el cinturón y... fuimos a probarlo en la obra. Ja! Ja!! Ja!!!, cuando quisimos trabajar cargando el Nudo Dinámico, este se deslizaba e íbamos para abajo, de modo que debía utilizarse una mano para bloquearlo, con lo cual la capacidad de operar se resentía, ahí parecía estar una parte de la solución, pero no nos permitía trabajar y tampoco escalar con ayuda del 2º, y eso no era posible en nuestro caso que ninguno de nosotros es un superdotado para la escalada, podremos ejercitar bien, pero nada tenemos que ver con quienes se deslizan como arañas por las paredes, al lado de ellos nosotros parecemos más bien escarabajos dados vuelta panza arriba.

La cosa funcionaba muy bien ante caídas, pero no para trabajo, pero la solución estaba al alcance de la mente, solo que había que esperar para que surgiese y consistió en dejar las cosas como se han descrito agregando un nudo (generalmente un Prusik o un Hedden) sujeto a la cuerda, con un mosquetón en su punta, el que se mantenía unido a los mosquetones del arnés de pecho por medio de un cordel que soportaba nuestro peso y un poco más. Dicho cordel permite trabajar y moverse, pero ante caídas se rompe poniendo en marcha el mecanismo de seguridad, que evoluciona impidiendo el impacto brusco en la cuerda y en el sujeto, y provoca un encadenamiento de descargas que involucra:

- |   |   |
|---|---|
| 1. - El cordel hasta su punto de rotura.                | 6. - El arnés de pecho que sostiene al Nudo Dinámico. |
| 2. - La baga del Prusik o Hedden.                       | 7. - La cuerda entre el Nudo Dinámico y el sillín.    |
| 3. - La cuerda, al estar unida a ella la baga.          | 8. - El sillín.                                       |
| 4. - En arnés de pecho al estar unido a este el cordel. |   |
| 5. - El Nudo Dinámico, al ponerse en marcha.            |   |

#### CATE - ARNESES COMBINADOS DE PECHO Y SILLÍN (2 cordeles)

Nudo Prusik o Hedden ajustado, con cordel corto y mosquetón de seguridad



La fuerza va siendo absorbida en los diferentes puntos llegando moderada al sillín, con lo que se reduce bastante la reacción sobre la columna y su impacto craneal. Si sumábamos algunos trozos de espuma sintética en lugares claves entre el cuerpo y los arneses, aún mejoraba más la cosa.

Hubo otras soluciones más complejas que probamos, por ejemplo colocar dos o tres cordeles de rotura, de modo que la descarga de energía fuese aún menos brusca, pero si bien aumentaba la

Seguridad, también lo hacía el engorro, de modo que la solución descrita es la que seguimos utilizando desde 1979, pues no hemos conseguido superarla y para nuestro trabajo no es perfecta, pero resulta sumamente adecuada.

Por otro lado, trabajando no se puede arriesgar a tener mucha distancia entre anclajes lo que reduce la longitud de las caídas, la máxima que tuvimos fue de ~ 12 m, no en vertical sino entre ~ 75 y 80°, de modo que el sujeto se deslizó por la pared frenándose con manos y antebrazos, recibiendo las consiguientes lastimaduras y quemaduras ligeras (hacia calor y se sentía en las rocas), pero solo se fijó si las piedras que cayeron al destruirse la toma sobre la que se cargó no hirieron a nadie más abajo, pidió el Botiquín, se reparó a si mismo y siguió para arriba.

#### **4.5 - Análisis de las descargas**

##### Datos:

- Peso del sujeto: 70 kg
- Coeficiente de impacto: 2,4
- Resistencia del cordel de rotura: 75 dN

El sujeto cae libre hasta llegar a la extensión caso total de la cuerda liberada y luego se suceden en instantes las siguientes acciones:

1. - El sujeto cae con un impacto potencial de 168 dN.
2. - Cuando llega el momento de tensar el cordel de rotura, este se estira y luego se rompe, con lo que absorbe 75 dN que, en cuanto a transmisión de esfuerzos se reparten entre la cuerda, la boga vinculante entre el Prusik o Hedden y el arnés de pecho.
3. - Ya no quedan 168 dN pues 75 se han restado debido a la acción del cordel = 93 dN.
4. - La columna vertebral del sujeto no ha recibido impacto de compresión pues el frenado se ha realizado en el torso y ha sido absorbido por la amortiguación, la musculatura de la espalda y laterales, poco por el pecho y por los huesos locales, la columna más bien se ha estirado por el peso de las piernas y de la parte que está debajo del arnés de pecho.
5. - Inmediatamente que se corta el cordel entra en funcionamiento el Nudo Dinámico, que descarga por rozamiento una parte de la carga de impacto, supongámosla en 35 dN lo que deja un remanente de 58 dN.
6. - Finalmente llega al sillín, pero parte de la energía se difunde entre la cuerda (por elasticidad) y parte (menor) en el arnés de pecho al que sigue vinculada por el Nudo Dinámico, supongamos todo en 15 dN con lo que el remanente sería de 43 dN.
7. - Una parte la absorbe el sillín y la amortiguación de goma espuma entre este y los glúteos, que suponemos en 10 dN, quedándonos 33 dN.
8. - Si suponemos que 33 dN es =  $0,98 P \times h' / 0,6 \text{ m}$  (0,6 m es la distribución en el tramo final de cuerda entre el Nudo Dinámico del arnés superior y el sillín), tenemos que hallar cuál será  $h'$  que surge de:  $h' = 33 \times 0,6 / 0,98 \times 70 = \sim 29 \text{ cm}$ , que nos dice que esos 33 dN equivalen a sentirse de golpe desde esa altura, mucho menos traumáticos que los 168 dN originales, con lo cual la amortiguación para nuestros arneses combinados funciona bien.
9. - De colocarse un segundo cordel de rotura (como muestra el dibujo), 50 cm más largo que el primero y de unos 30 dN de resistencia, el remanente sería 3 dN que en la misma distribución final nos dará:

$$h' = 3 \times 0,6 / 0,98 \times 70 = \sim 2,6 \text{ cm}$$

Estos son cálculos teóricos sin precisión absoluta pero sirven para dar una idea de la diferencia de impacto de caída entre la absorción por carga directa y la interposición de amortiguadores. En general dos cosas atentan contra estos sistemas, una es el desgano, la desidia de investigar y la otra la comodidad de evitarse el trabajo de armarlos.

Nuestro grupo no razona ni individual ni colectivamente de esa manera de modo que desde que comenzamos las actividades agrestes de agua y luego de montaña, nuestras mochilas han pesado más que las de otros grupos pues llevamos elementos de Seguridad adecuados, comida de sobra, ropa extra y elementos para poder solucionar los riesgos predecibles, para que, cuando se presenta el imponderable no lo haga acompañado de otros problemas (ponderables), sumándose entre todos para producir resultados malos o nefastos, así hemos podido ayudar a quienes encontramos en situaciones de ese tipo pero que no habían tomado las prevenciones debidas para intentar solucionarlas y salir nosotros mismos de problemas diversos.

## 5 - NUDOS Y COSTURAS

El tema de nudos y costuras no tiene para nosotros ninguna discusión pues lo basamos simplemente en la Seguridad y de las 3 posibles combinaciones que existen:

*Nudo sin costura - Costura sin nudo - Nudo con costura.*

Elegimos la tercera solución, que es por lejos la más segura, esto lo vimos en ensayos a la rotura por tracción desarrollados en laboratorio y los que nos dieron resultados precisos y conocimiento sobre la actuación de las diversas formas. El problema es que en los nudos, cuando se hacen con cuerdas y cintas de cierto diámetro (11 mm en cuerdas y ~ 25 mm en cintas) comienzan a pesar algunos factores:

- Volumen.
- Incomodidad.
- Posibilidad de trauma por el golpe o el raspón del propio nudo.

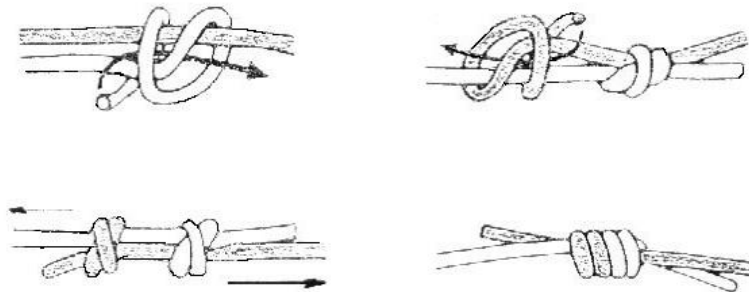
Sin embargo los resultados de los ensayos nos inclinaron por la suma de nudo y costura que significan un neto aumento de la Seguridad con respecto a los otros dos.

### 5.1 - *Bagas o eslingas*

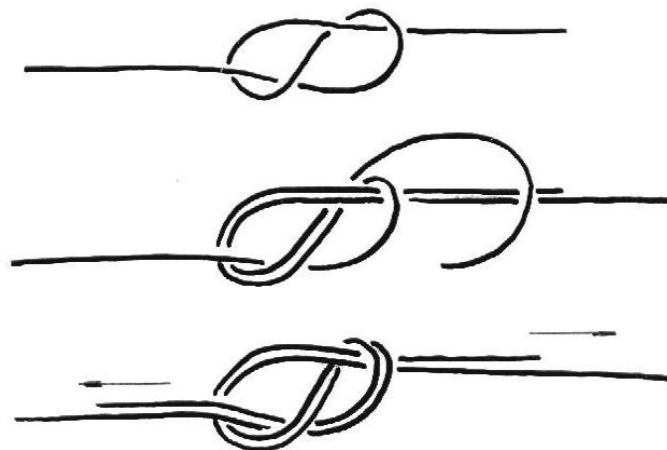
Realizamos ensayos sobre ellas y estos nos indicaron que sin costura:

- El nudo más seguro es el Pescador o Barril doble que sobre monta una cuerda con la otra.
- Le sigue el nudo Flamenco, replegado.
- El tercero es el nudo simple replegado.

#### *Pescador doble*



#### *Flamenco*

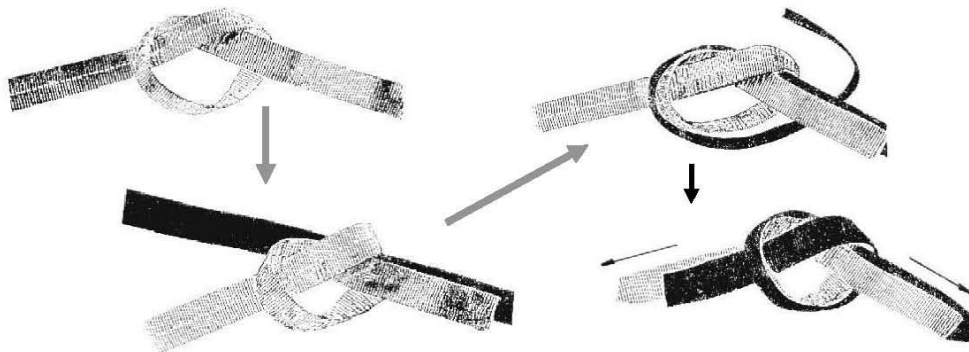


Si bien no siempre lo hemos concretado decidimos juntar las puntas o cabos a las cuerdas y cintas cosiéndolas con hilo fuerte de nylon y como mal menor, en emergencias, utilizando una tela adhesiva de alta resistencia, que no anula pero si disminuye la necesidad de vigilancia seguida sobre los nudos, tema que si anula la costura. Cuando se realiza la costura correspondiente aparecen como útiles otros nudos que tienen tendencia a aflojarse o deshacerse si no están cargados o bien con mucha carga deslizarse, como el nudo plano que cosido es fuerte y presenta poco volumen.

En cuanto a cantidad, la verdad es que no se necesita conocer las múltiples formas de nudos que existen para cuerdas y cintas sino **dominar** una serie que nos permita emplearlos de acuerdo a las circunstancias de modo que solucionen los problemas que se nos van presentando en lugar de sumarse a ellos. Mejor que conocer muchos es practicar a fondo los que nos sirven, hasta automatizar su hechura bajo cualquier circunstancia.

### **Nudo común o de Aro, Replegado**

*Nudo común o de Aro, Replegado*



### **5.2 - La verdad seca y fría**

Al único integrante de la conjunción con el equipo al que no ha sido posible desde hace milenios aumentarle la seguridad y resistencia intrínsecas es al sujeto, de modo que los elementos de alta prestación soportan mucho más que la posible resistencia que pueda oponer un cuerpo humano ante las fuerzas necesarias para romper aquellos, un cimbronazo equivalente a 1 500 dN nos partiría en 2 antes que ceda cualquiera de las piezas del equipo, pero mientras no nos maten nos podemos recomponer biológicamente, los medios que utilizamos, que son abióticos van disminuyendo su resistencia desde el día que son fabricados y pueden alcanzar condiciones de fatiga, se desgastan, etc., de modo que los Coeficientes de Seguridad, en las actividades que conllevan peligro, deben ser altos y así las resistencias se multiplican respecto a las verdaderas necesidades analizadas, así que una cuerda o un arnés que resisten cargas de construcción de más de 1 500 dN lo hacen para poder resistir un uso intensivo durante unos años. La duración final de un producto dependerá de las condiciones originales del material, del uso, del guardado y de los factores imponderables que pueden suceder en situaciones de riesgo. Generalmente los mejores materiales (no necesariamente los más costosos) nos prestan servicio durante muchos años, por lo menos durante el tiempo que el fabricante o el aprobador consideran que deben ser desechados y algo más.

## **6 - LA CORDADA CIENTÍFICO / TÉCNICA**

Se ha mencionado la importancia del rendimiento, en especial al tener que realizar trabajos y no una conquista deportiva, con lo que los tiempos en nuestro caso se hacen más largos para todo y por ende debemos buscar ahorrar del mismo en todas las Técnicas. Una de ellas fue la Cordada C / T que se comporta de manera distinta de una común deportiva y cuyos movimientos para 3 o 4 integrantes son los siguientes:

### **6.1 - Cordada C / T de 3 integrantes**

Estudiadas algunas de las formas de ascenso que redujeron la pérdida de tiempo en la recuperación del 1° al 2° y del 2° al 3°, nos interesó el denominado "Ascenso en V invertida" o Ascenso en Punta de Flecha" que determina que el 1° lleve dos cuerdas por las que, luego de asegurado el y el relevo, suben los otros dos integrantes en escalada común. Esto último no nos pareció adecuado técnicamente pues el 1° debe vigilar la seguridad de 2 cuerdas a la vez, con sus compañeros a alturas distintas entre ellos, por ende realizamos algunas correcciones al sistema que permitieran mayor seguridad sin la necesidad que el 1° manejase 2 cuerdas al mismo tiempo y para nosotros la Cordada C / T de 3 se mueve de esta forma:

1. - Ascende el 1° llevando dos cuerdas, la de cordada y la otra para instalar fija desde el relevo, lo asegura el 2°, que está en el relevo inferior junto al 3°, quien recupera mochilas o arregla material y lo dispone para seguir escalando.

2. - El 1° llega al lugar de relevo, se asegura, luego prepara 2 seguros personales para sus compañeros y finalmente asegura las dos cuerdas, una estática para que suba el 3° con autobloqueante y la otra, que lo une al 2° para asistir a este en el ascenso.
3. - 2° y 3° suben en paralelo, separados por algunos metros, uno escalando, el otro utilizando autobloqueantes o de otra manera que lo auto asegure en cada paso.
4. - 2° y 3° alcanzan el relevo, se aseguran ellos y los equipos.
5. - Parte el 1° asegurado por el 2°, mientras el 3° recupera el material que dispuso en amarrado a una cuerda auxiliar en el relevo anterior.
6. - Se repite el accionar hasta llegar a un relevo largo en el que pueden rotarse los puestos.

Esta forma es menos estresante para el 1° y tanto o más veloz que la V invertida, evita pérdida de tiempo y da posibilidades de trabajo y muestreo, labor que el 3° cumpliría mientras escala el 1° y el 2° lo asegura, no necesitando tiempo extra para ella.

#### **6.2 - Cordada C / T de 4**

1. - Parte el 1° asegurado por el 2° mientras 3° y 4° ordenan los elementos y los preparan para elevarlos, parte ellos mismos, parte por cuerda auxiliar desde el próximo relevo.
2. - El 1° llega al nuevo relevo y prepara las cosas para recibir a sus compañeros como en el caso de la Cordada de 3 pero con un seguro personal más.
3. - 2° y 3° suben en paralelo como en el caso de 3, pero el 3° va encordado con el 4°
4. - 2° y 3° alcanzan el relevo, se aseguran y aseguran los equipos.
5. - Parte el 1° asegurado por el 2°, mientras también lo hace el 4° desde el relevo inferior, asistido por el 3°.
6. - El 4° llega al relevo y sube los equipos auxiliado por el 3°.
7. - El 1° alcanza un nuevo punto de relevo y vuelve a preparar las aseguraciones mientras 2° y 3° se preparan y el 4° vuelve a ordenar los equipos o prepara algún muestreo, medición, etc..
8. - Se reitera el ciclo hasta alcanzar un relevo mayor que sirva de descanso.

Esta cordada es mucho más rápida y rendidora que una de 4 y probablemente que una normal de 3, pues siempre hay alguien operando en algo que beneficia la rapidez y la marcha y nos ha dado resultado en unos cuantos lugares donde encordarse resulta imprescindible, incluyendo pasos de cierta dificultad, por los que había que moverse cuidadosamente. No permite variaciones durante el ascenso hasta llegar a un descanso mayor, en el que puedan rotar puestos.

## **7 - ASCENSORES Y AUTOBLOQUEANTES**

Otro tema que nos ocupó algo de tiempo fue el estudio de la formas y elementos para ascender sin escalar, en especial teniendo en cuenta que técnicamente nos inclinábamos a no utilizar elementos interpuestos entre los básicos, dado que algunos ellos agregaban más posibilidades de fallo que otros y así enseguida tuvimos oposiciones referidas a seguros y ascenso entre:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mosquetones y bagas.</li> <li>- Bagas de cordeles y de cinta.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascensores metálicos (Jumars y otros).</li> <li>- Ascensores autobloqueantes de cuerda o cinta</li> </ul> |
|---|--|

#### **7.1 - Mosquetones y bagas - Bagas de cordel o de cinta**

La primera discusión la resolvió la necesidad de velocidad y utilizamos mosquetones cuando esta debió ser alta y bagas cuando no. Los mosquetones son los de seguridad de los que cada uno de nosotros lleva como mínimo 3.

Entre las bagas de cordeles o de cinta, si se plantea un rozamiento como elemento mecánico, gana la cinta pues esta apoya en todo o casi todo su ancho, mientras que el cordel lo hace por una línea que recién al apretarlo se transforma en superficie pero que nunca puede abarcar todo el diámetro del mismo, si bien el cordel puede apretar más la cuerda.

La cinta tiene más roce y el cordel mayor atraque, temas que deben tenerse en cuenta según el fin buscado al deslizarse o frenarse.

## 7.2 - Ascensores diversos

Técnicamente aparecen varios problemas que involucran:

- Posibilidad de que un mecanismo se zafe de la cuerda.
- Posibilidad de rotura mecánica del aparato.
- Capacidad real de bloqueo.
- Efecto del elemento sobre la cuerda a mediano plazo.
- Facilidad de deslizamiento.
- Factibilidad de que lo atraviesen nudos (no existe para ninguno de los sistemas).
- Peso, volumen y molestias.

### 7.2.1 - Jumars y similares

Los elementos metálicos o su uso indebido provocaron, poco después de su salida al mercado masivo, algunos accidentes mortales por zafarse de la cuerda o romperse el aparato o su mecanismo de bloqueo. A partir de ello nuestro grupo practicó diversas formas de posibles accidentes y debemos reconocer que guardando las Normas de Seguridad, no pudimos provocar ninguno. Violándolas, tuvimos varios y no podemos eliminar la posibilidad de una falla mecánica o de una mala maniobra al cambiar el artefacto de cuerda o de una rotura por impacto o del resorte por fatiga (ha sucedido).

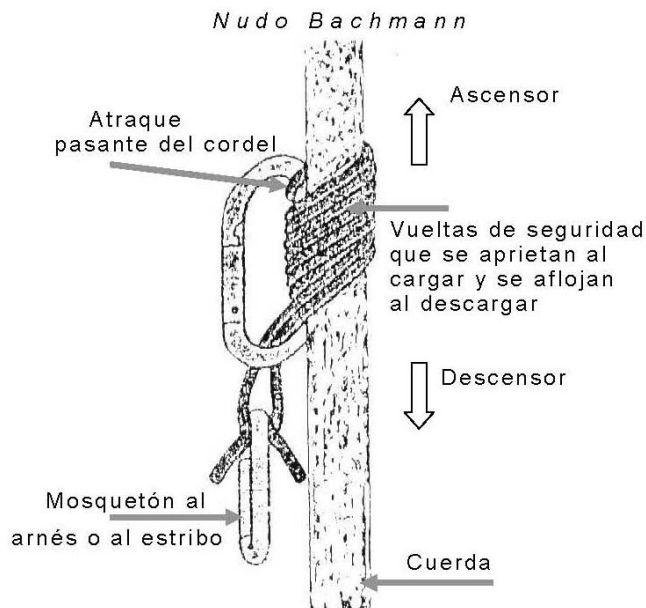
El tema que nos atrajo más, luego de no poder accidentarnos al guardar las normas, fue el del contacto de cada aparato con la cuerda pues la superficie de roce de los elementos mecánicos es pequeña, se reparte de momento en una también pequeña porción de cuerda y sus dentículos desgastan la envoltura que protege el alma de la misma más que una cinta o cordel; también resultan un elemento más para llevar en el equipo con su volumen y peso.

### 7.2.2. - Autobloqueantes

Probamos cuanto nudo nos cayó a la vista: *Alpenverein, Bachmann, Francés, Hedden, Marchand o Machard, Prusik, Valdostano* y algún otro, utilizándolos en ascensos y bloqueos y quedándonos finalmente con 3 grupos de ellos, que utilizamos indistintamente porque nos resultaron los más prácticos de realizar y utilizar, los que menos impacto negativo tienen sobre la cuerda y no agregan peso y volumen como los aparatos mecánicos. Estos son:

Prusik o Hedden solos	Prusik o Hedden c/ mosquetón	Bachmann
-----------------------	------------------------------	----------

Todos ellos se hacen fácilmente, incluso con una sola mano, (el Bachmann con una mano es el más complicado y debe practicarse), mientras que el Prusik con cordel y el Hedden con cinta son los más rápidos y prácticos de colocar sobre la cuerda en situaciones de emergencia.



A los fines de deslizarse, el agregado de mosquetón disminuye el rozamiento, su operación es más fluida y requiere menos fuerza para moverlos sobre la cuerda; por otro lado, estos tres nudos

permiten utilizarlos con gran diferencia de diámetro entre la baga y la cuerda. Si decididamente se prevé ascender o descender, nos inclinamos por el Bachmann que desliza mejor que los otros y descarga la tensión sobre una porción mayor de cuerda. Nos ha dado buenos resultados con bagas de cordeles de Ø 5 mm sobre cuerdas de hasta 12 mm, así como sobre cordeles fijos de Ø 7 mm. Con el Bachmann reemplazamos a los Jumars, lo que elimina su peso y sus peligros.

*Nudos: Prusik (cordel) y Hedden (cinta)*



## 8 - DESCENSORES Y AUTOBLOQUEANTES

También hemos probado formas de descenso de tipo diverso y nuestras inclinaciones son para dos de ellos, que nos han dado los mejores resultados:

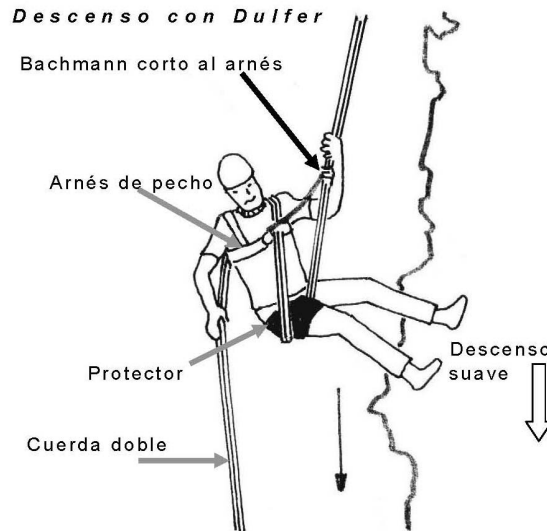
**Ocho**, asistido por Bachmann - **Dulfer** asistido por Bachmann

Si el descenso es por cuerda sin nudos, el Ocho es el que brinda mejor resultado, no descendiendo a saltos para evitar cargar inútilmente la cuerda, sino caminando por la ladera o dejándonos deslizar suavemente si no hay contacto con esta, así no se genera una transformación violenta de Energía en Calor, permite conservar mejor el material y reduce el peligro de una bajada brusca.

Para nosotros el Dulfer no tiene rival cuando anudamos cuerdas, como siempre tenemos la prevención de no deslizar a gran velocidad y acostumbramos a colocar algo sobre el muslo cargado para disminuir el rozamiento, algo que deslice mejor que nuestros pantalones, como un trozo de teflón o uno de cuero o cuerina siliconados; de no haber otra cosa, una de las prendas de repuesto.

Sea con cuerdas anudadas o no el seguro es con un Bachmann al arnés, con su mosquetón de deslizamiento al alcance de la mano, pues permite descender, parar a tomar una medida o una muestra y seguir sin problemas pues se descarga fácilmente. Cuando descendemos con la cuerda anudada llevamos elementos para armar un segundo Bachmann luego del nudo, de modo de asegurarnos con el primero mientras armamos el segundo y cuando cargamos este desarmamos aquél.

El nudo de las cuerdas siempre lo colocamos abajo, para poder manipularlo en el relevo, pues hemos visto casos en que estaba por la mitad, quedó no visible por la ladera y al pretender quitar la cuerda el nudo se atoró y los implicados tuvieron que volver a escalar para desatorarlo.



Si bien predomina la mirada hacia abajo, la cuerda debe ser vigilada en las dos direcciones, debiendo parar el descenso ante cualquier duda y resolverla antes de que se transforme en problema. Al descender suavemente como lo hacemos y recomendamos, no se producen lastimaduras ni quemaduras en el muslo cargado ni tampoco se da pié para un resbalón que provoque un descenso brusco. Este simple método, muy usado desde décadas atrás en Europa, nos ha permitido descensos bastante largos (anudando cuerdas) sin inconveniente alguno, pues el Bachmann resuelve los posibles resbalones cargándose y bloqueando una caída.

Acá concluyen los temas que hemos tomado de nuestras experiencias en altura y montaña, siempre con medios menores bien improvisados, al igual que en el Buceo y esperamos que como algunos de nuestros trabajos en este, los de URPSALPINX 10 puedan servir a quienes les interesen estas operaciones aunque no cuenten con fondos para los equipos mayores.

## 9 - EDUCACIÓN

### 9.1 - Básicamente

**“Lo que Natura no da, Salamanca no presta”.** Este conocido lema de la Universidad de Salamanca resulta excelente y exacto, pero tiene una aplicación en el tiempo que no es igual para todos los humanos, pues algunos tienen la posibilidad de realizar acciones con muy poca práctica y otros deben ejercitarse a fondo y por largo tiempo para alcanzar resultados semejantes, finalmente otros, no dotados, no los alcanzan nunca prestaciones más que mediocres.

Esto se ve en numerosas actividades, no solo físicas sino mentales y agradidamente el resultado final que comienza en lo que da Natura, no depende de la capacidad de aprender rápido (bienvenida sea) sino de la de aprender bien, lo que ha llevado a personas que caminaban a paso de tortuga, bastante más lejos que las que al principio corrían como guepardos y no tenían ninguna dificultad en acceder a los niveles bajos de una actividad. Nuestras propias experiencias con miles de alumnos de nivel cuaternario (postgrado), terciario y secundario en Higiene & Seguridad, en Actividades de Riesgo y en Riesgo Eventual y Emergencias confirman lo anterior, si se dan ambas capacidades de aprender, es excelente, pero si una debe predominar sobre la otra, BIEN es mejor que rápido.

De comprobarse que además de la voluntad, se tienen algunas capacidades para actividades de Riesgo, como Buceo o Escalada, el paso siguiente, por lo menos el del Técnico y el Profesional, es EDUCARSE para la misma, aprendiendo:

- Principios físicos y mecánicos.
- Anatomía, Fisiología y Psicología de la relación: Hombre – Entorno – Actividad – Equipo.
- Medioambiente en el que se va a desenvolver y sus condiciones.

- Clima y su acción sobre el medioambiente.
- Equipamiento necesario y factible, sea industrial, artesanal adquirido o casero.
- Técnicas normales, de Seguridad, ante Riesgo Eventual y Accidentes.
- Cuadros Patológicos conocidos, Síntomas & Signos, Prevención y Tratamiento.
- Estudiar las condiciones propias respecto a las necesarias para la actividad, y los medios para alcanzar estas últimas cuando algo falta para que se llegue a lo óptimo.
- Ejercicios adecuados y complementarios.
- Nutrición.
- Programar las mejoras, físicas, mentales y espirituales y los períodos de retroalimentación para progresar, aunque sea un poco cada vez.

Hay cosas que se pueden aprender en soledad, pero se gana tiempo si en los inicios se concurre a un Centro especializado en la actividad elegida, que no será perfecto, allí habrá el mismo tipo de gente que por las calles (buenas, malas, humildes, fanfarronas, etc.) pero siguiendo la *Ley de las afinidades morales electivas y selectivas*, es factible conseguir buena ayuda hasta poder volar solos o cada uno en su propio grupo. Nosotros hicimos eso con el CABA, comunicando a los directivos y socios que no nos íbamos a asociar al Centro, sino que buscábamos ayuda inicial para operar con Seguridad, pues la Montaña como deporte no nos atraía, de modo que cuando juzgamos que las Técnicas aprendidas eran suficientes tomamos la bifurcación, quedándoles muy agradecidos por la ayuda prestada pero siguiendo nuestra propia vía, nuestro propio Tao.

El Buceo se realiza buceando, la Escalada se materializa escalando y ninguna pileta o palestra puede superar a las aguas oceánicas o continentales y a las laderas expuestas, de modo que la teoría se completará con la práctica y se volverá a teorizar sobre lo aprendido y a practicar lo nuevo, en una retroalimentación educativa que, si se quiere llegar a grandes alturas como experto, debe durar toda la vida activa del sujeto.

## 9.2 - Accidentes y Dureza

La práctica para regiones agreste y actividades de riesgo DEBE incluir inevitablemente el simulacro de accidentes típicos, en teoría y práctica, el análisis de lo sucedido, las prevenciones tomadas y las que faltaron, las soluciones y paliativos a los mismos bajo los cuales se repetirán las prácticas hasta encontrar Métodos y Técnicas adecuados para preverlo, paliarlos y solucionarlos.

Así como no se debe intentar tomar un curso de natación cuando uno se está ahogando sino que hay que hacerlo ANTES de ir a trabajar al agua, los accidentes que se practican y analizan previamente ayudan mucho cuando en operaciones se produce alguno similar, y cada grupo de operadores en zonas de riesgo tiene la obligación individual y colectiva de aprender a resolverlos sin ayuda externa, incluyendo traumas y hemorragias graves.

En el Buceo hemos sido gestores desde 1958 (cuando comenzamos a ejercer Docencia) de la Escuela Dura regional, pues con nosotros no aprobaban todos los alumnos y una parte importante de los cursos se dedicaba a prever, sufrir y resolver incidentes y accidentes diversos hasta automatizar la conducta adecuada a cada uno de ellos. Se decía que era mucho mejor sufrir el **drama en pileta y gozar en aguas abiertas** que al revés. Al alumno se lo ayudaba en el aprendizaje, se lo guiaba de manera firme, pero debía llegar a resolver por sí mismo, a vista libre y a ciegas, los diversos problemas planteados para aprobar cada curso. Los alumnos protestaban durante las clases pero luego unos cuantos de ellos han acudido a agradecer, pues de no haber aprendido esas técnicas no hubiesen salvado la vida propia o la de terceros, ante un riesgo eventual.

Lo anterior lo aplicamos con mayor énfasis a nosotros mismos cuando nos dimos auto cursos de varias especialidades y esto parecería que es una de las razones por la que no hemos tenido accidentes de medianos a graves que requiriesen intervención externa, desde 1946 cuando el primero de nosotros empezó a bucear hasta ahora (Abril 2008).

Cuando leemos promociones sobre cursos ultrarrápidos, metodologías de punta y lapsos brevísimos para conseguir un estado de seguridad en actividades de riesgo, solo podemos lamentarnos por el que lo escribe o dice y por los que le hacen caso, pues si eso fuese cierto sería aplicado a la vida militar y universitaria, donde muchos especialistas son caros y lentos de formar, y una metodología rápida acortaría los cursos y produciría netos beneficios económicos, NO HAY NADA DE ESO, fuera de los entes deportivos de algunas actividades inmersas en el mercado consumista, **nadie aplica lo que no existe**, lo que no avala ningún Congreso Docente, ningún especialista en Didáctica y Metodología, hechos que lo muestran como es, una burda mentira de mercado de consumo apta para atraer a quienes forman su carne de cañón y nada más.

El que quiere ser capaz y eficiente, debe seguir buscando el conocimiento y las cosas de la manera que le dicte su propia capacidad de aprendizaje, no la que le pretenden vender, debe hacerlo **bien** antes que rápido, **profundo** antes que superficial y **analítico** antes que impulsivo, ese es el camino que lo llevará tranquila y seguramente adonde quiera llegar.

Noviembre 2 001 - Abril 2 008

## BIBLIOGRAFÍA

No hemos agregado Ninguna publicación posterior a Noviembre 2 001 fecha de salida original de UROSALPINX 10.

- Autores Varios – **ALPINISMO MODERNO** – Hispano Europea, Barcelona, 1 980.
- CABA (Centro Andino Buenos Aires – **BOLETINES Y APUNTES DE AÑOS DIVERSOS** – CABA, Buenos Aires.
- CAPPON, Máximo – **ALPINISMO** – Anaya, Madrid, 1 986.
- CARRON, Jean – **ALPINISMO EN 10 LECCIONES** – Cantábrica, Bilbao, 1 976.
- CATE (Centro Austral de Tecnologías Especiales) – **ESTUDIOS VARIOS EN ALTURA (Sin publicar)** – Buenos Aires, 1 975 / 81.
- GSCHWENDTNER, Sepp – **ESCALADA LIBRE** – Martínez Roca, Barcelona, 1 986.
- INTERPHASE / CATE – **ESTUDIOS DIVERSOS EN ALTURA (Sin publicar)** – Buenos Aires, 1 984 / 2 000.
- JOLÍS, Agustín, JOLÍS, Antonia SIMO de, & FAUSS, Agustín – **ESPÍRITU Y TÉCNICA DE LA MONTAÑA** - Hispano Europea, Barcelona, 1 974.
- LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES de la Facultad de Ingeniería, UBA – **DATOS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA EL CATE** – Com. Directa, Buenos Aires, 1 978.
- MELLANO, Andrea – **LA TÉCNICA DEL ALPINISMO** – RM, Barcelona, 1 981.
- REBUFFAT, Gastón – **HIELO, NIEVE Y ROCA** – RM, Barcelona, 1 975.
- RICHALET, Jean Paul & al. – **MEDICINA DE LA MONTAÑA** – Masson, Barcelona, 1 985.
- STURM, Günter & ZINTI, Fritz – **ALPINISMO** – Aedos, Barcelona, 1 975.
- WELLER, Siegfried & NEUREUTHER, Gottfried – **EMERGENCIAS EN LA MONTAÑA** – Toray, Barcelona, 1 975.

p