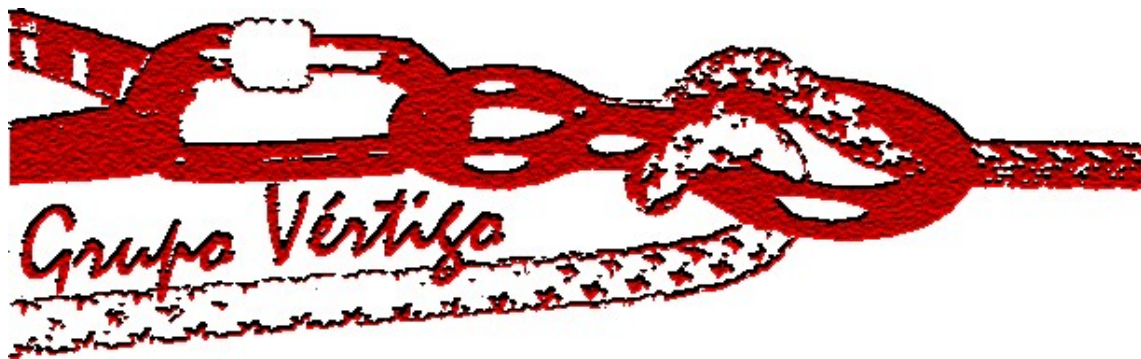


# ***ESPELEOLOGÍA PARA VÉRTIGOS***



- [\*1. Introducción a la Espeleología\*](#)
- [\*2. Material para la práctica de la Espeleología\*](#)
- [\*3. Técnicas de progresión\*](#)
- [\*4. Nudos útiles en Espeleología\*](#)
- [\*5. Instalaciones en pozos\*](#)
- [\*6. Formaciones\*](#)
- [\*7. Conservación de cavidades\*](#)

## **1. Introducción a la Espeleología**

Los que de una forma u otra estamos en este mundillo de la espeleología vamos adquiriendo un lenguaje propio de iniciados que cuando cualquier persona lo oye se puede imaginar cualquier cosa menos que estamos hablando de meternos en una cueva.

La gente que no practica espeleo ve esta realidad como algo bien simple: “hay gente que se mete en cuevas...” “algo parecido a llevar un casco de minero...”. No da para mucho más. Un buen día les comentas que tú eres uno de esos locos, oye alguna cosilla, se encuentra con un libro que hable de ello o una página en Internet y lo que descubre desconcertado es que le hablan de técnicas de progresión, instalaciones fijas, fotografía, topografía, karst... Pero entonces, ¿esto que es?

Para algunos, por lo menos, sería difícil definir de manera objetiva qué es la espeleo. No es un deporte, porque es algo más que un deporte, aunque también lo sea... No es una ciencia, porque quizás sea demasiado pretencioso llamarnos científicos a los que practicamos espeleo, aunque algo de ello tiene... ¿Podríamos, como los viejos escolásticos, hablar de una “disciplina”? algo así, pero no exactamente... No, no es tan sencillo definir qué somos.

Por eso, quizás tendríamos que referirnos a otras cosas para poder hablar de la Espeleo con una cierta precisión. Podríamos decir que hacer Espeleo es vivir de una determinada manera un tiempo más o menos concreto. Vivir ese tiempo es abrirse a una realidad nueva que siempre te pide más y que está a la puerta de todo lo que después podremos encontrar en cualquier sitio cuando hablamos de Espeleo.

Todo comienza con adentrarse por primera vez en una cueva. Rápidamente te vas dando cuenta de cosas concretas: de un lado, es claro que no te puedes meter solo en una cavidad, necesitas ir con otros, quizás porque la misma oscuridad sobrecoge de tal manera que uno se asusta de lo que hay un poco más adelante de donde llega el débil haz de esa linterna de mano con la que te has metido; de otro, percibes, sobre todo al salir, que vas hecho un asco, que necesitas ropa para cambiarte, ropa cómoda, que cuando te tengas que arrastrar no se te mueva (un mono de trabajo, por ejemplo); también empiezas a descubrir que es peligroso ir sin casco (algún que otro mamporro te ayuda a tomar conciencia) y la importancia que tiene el tema de la luz... si se pudiese llevar algo más de luz que ilumine todo lo que se abre ante ti... Y sobre todo, te das cuenta de que hay cosas que te impresionan por su belleza.

Comienza así el rosario de gastos que conlleva la práctica espeleológica: un mono, un caso con luz de acetileno, una carburera, unas botas de agua, un cinturón donde colgar la carburera, unos guantes que aguanten el barro, la abrasión y el agua...

Te da la sensación de que así puedes llegar un poco más allá. Buscas otras cuevas, otros agujeros donde entrar y al poco recorrido descubres, no sin cierto temor, que aparece un negro pozo que te impide seguir avanzando. Un

negro pozo del que no puedes ver ni el fondo. A su lado, si te fijas, es fácil que descubras que hay unos pequeños tornillos en la pared, lo que luego aprenderás que se llama spit, e intuyes que con una cuerda y otros aparejos podrías salvar el obstáculo, pero... ¿será seguro?.

Continúa el rosario de gastos: un arnés de cintura, un descensor (aparato para descender rapelando), una cuerda de esas que llaman estática y que el tipo de la tienda te dice que es mejor para eso de la espeleo, aunque todavía no sabes por qué es esa mejor que esas otras bastante más bonitas y de mayor colorido como son las dinámicas, unas cuantas chapas y unos pocos mosquetones para colocar la cuerda. Te das cuenta de que necesitas algo de formación sobre nudos. Empiezas a buscar, a leer, a preguntar. Buscas respuestas que te ayuden a afrontar el paso que quieres salvar, y descubres un mundo nuevo de técnicas de descenso y de ascenso por cuerdas y demás habilidades para progresar con seguridad por una cueva, tanto en sus tramos horizontales como en los verticales.

Una vez superadas esas cuestiones técnicas, y siguiendo con el imparable tema del gasto de compra de material, vas llegando cada vez más allá, cada vez más dentro de la tierra, cada vez más vinculado a tu grupo, y empiezas a sentir que es una lástima que algunos buenos amigos se pierdan lo que estás haciendo, lo que estás viendo. Cada vez que llegas a un sitio bien hermoso y profundo, tienes la sensación de ser uno de esos privilegiados que han podido llegar hasta ahí y contemplar lo que la tierra esconde. Te preguntas cómo poder llevarte todo eso fuera: un mundo escondido que lleva cientos de miles de años conformándose para que llegues un buen día y lo puedas contemplar. Y de esa manera, te metes sin querer en el mundo de la fotografía subterránea, un tema algo complejo y donde no es fácil percibir que puedes reflejar de verdad lo que ves. La fotografía en las cuevas es demasiado especial y muy distinta de la fotografía al aire libre o en un estudio. Tiene sus propias técnicas y te ves adentrándote en otro apasionante y nuevo mundo.

Pero no para ahí la cosa. Un buen día vas a buscar un agujero que no conoces y no lo encuentras. Te adentras entonces en otro mundo bien distinto, la topografía de superficie, el manejo de los GPS y de los mapas, la utilización de los programas de ordenador que te abren a otro mar de posibilidades...

Y en algún otro momento descubres una cueva de la que nadie sabe nada, o al menos no hay ninguna referencia bibliográfica que te ofrezca un mapa de la cavidad. Aparece, entonces, otro nuevo ámbito a investigar: la topografía subterránea, también peculiar y distinta a lo que sabes sobre manejos de mapas de superficie, nuevos programas informáticos, etc.

De su mano, te preguntas cómo demonios se han formado estas cuevas y te empiezas a interesar por el mundo de la geología, del karst...

Y ni siquiera tu grupo es suficiente. Necesitas de otra gente que tenga más experiencia que tú, que ya hayan pasado por estos mismos estadios y hayan encontrado respuestas a tus múltiples preguntas: libros, congresos, información en internet, contactos con la Federación, con otros grupos...

Todo esto y mucho más es la Espeleología. Un mundo nuevo donde cada cual vive esas parcelas de su tiempo con todas estas cosas. Si quieres, puedes animarte tú también.

### **Más científicamente...**

La espeleología es la ciencia que estudia y explora las cavidades naturales (grutas, simas, abismos, cavernas, cuevas). Su nombre deriva del griego: SPELAION (caverna) y LOGOS (estudio, tratado). También se practica como un deporte.

Actualmente es una actividad poco conocida debido a que la misma naturaleza de la espeleología no posibilita su difusión ya que se realiza fuera de la vista de muchas personas: bajo tierra.

Esta ciencia se subdivide en:

- Espeleogénesis: Estudia el origen de las cavernas.
- Espeleohidrología: Estudia la acción producida por el agua.
- Espeleomorfología: Estudia las formas y topografía de las cavernas.
- Espeleobiología: Estudia la flora y la fauna subterránea.
- Espeleología física: Estudia los fenómenos físicos y químicos de las cavernas.
- Espeleopaleontología: Estudia las formas de vida extinguidas.
- Espeleoetnografía: Estudio de algunas poblaciones vinculadas con las cavernas.

La espeleología está ligada con otras ciencias, debido a que su campo de acción abarca también el de la Biología, Geología, Arqueología, etc.

Desde el primer momento el espeleólogo, cuando explora una cavidad esta desenvolviéndose en un medio totalmente distinto al que el hombre está acostumbrado: oscuridad absoluta, humedad, frío, agua, hielo, grandes galerías, salas, pozos, pequeños y estrechos pasos. Es por ésta razón que el espeleólogo necesita llevar un equipamiento especial que le permite moverse en estos peligrosos ambientes con un riesgo mínimo.

También es importante tener un adecuado entrenamiento para poder actuar en forma correcta ante posibles peligros, por ejemplo derrumbes.

## **2. Material para la práctica de la Espeleología**

### **1. Casco**

A él se fijan los sistemas de iluminación (eléctrico y de acetileno). Protege de la caída de piedras y de los golpes que se puedan producir en el interior de las cuevas. Debe haber sido diseñado para su uso en espeleología y que esté homologado por la UIAA. Ha de tener ventilación y un sistema de regulación y ajuste.



### **2.a Carburero**

Genera el gas acetileno a partir del carburo en ella contenido y que nos servirá de combustible para la iluminación. Las hay de autopresión y de presión atmosférica.



### **2.b Frontal**

Podemos optar por iluminación con carburo o por iluminación eléctrica con un frontal. Importante llevar pilas de repuesto.



### 3.a Arnés de cintura

Los de espeleo son distintos de los de escalada, ya que el punto de anclaje está más bajo que en estos, para que el croll funcione correctamente en las subidas. Se cierran mediante un maillón semicircular. Para barrancos es útil que posea una culera de PVC para proteger el neopreno.



### 3.b Arnés de pecho

Su función mantener recto el croll para que funcione adecuadamente. Durante el ascenso ha de ir lo más tenso posible,



### 3.c Maillones

De acero o zycral. Se encarga de cerrar los arneses y unirlos a los distintos aparatos y cabos de anclaje, así como de la unión del puño al pedal.



### 4.a Bagas de seguridad

La бага es un instrumento que normalmente nos fabricaremos nosotros mismos. Consta de un cordino dinámico de unos 2.5 o 3 metros y de 9mm de grosor en el que practicaremos sendos nudos de ocho en los extremos, además de otro en el centro ligeramente ladeado de tal forma que la бага más corta no sobrepase los 30 cm y la más larga tenga al menos 50 cm.

De esta forma, introduciremos el nudo central en el maillón del arnés, y en los nudos de los extremos colocaremos mosquetones sin seguro, mediante los cuales nos anclaremos a cualquier punto fijo (cabeceras de pozo, fraccionamientos, nudos...) mientras realizamos alguna maniobra. Por lo tanto tendremos dos bagas, una larga y una corta, además de la seguridad del puño.



#### 4.b Mosquetones

De aluminio. Se emplean en los cabos de anclaje, para la sujeción de material diverso así como para las cuerdas en cabeceras de pozo y fraccionamientos.



#### 5.a Elementos de ascenso. Croll

Bloqueador ventral o de pecho para el ascenso. Se ancla al arnés de cintura por un extremo y al arnés de pecho por el otro. Sube sin rozamiento cuando no se carga peso sobre él y se bloquea al colgarse de la cuerda para subir. Siempre se debe de llevar cerrado cuando no se está usando, para prevenir pellizcos dolorosos.



### 5.b Elementos de ascenso. Puño

También para el ascenso. El sistema de bloqueo es igual al del croll. A él se fijará un cabo de anclaje largo (preferiblemente distinto al de la бага) y el estribo o pedaleta.



### 5.c Elementos de ascenso. Estribo / Pedal

Unida al puño, se emplea para la progresión vertical, a modo de escala. También es muy útil para ayudar a superarnos en fraccionamientos en los que no lleguemos al mosquetón de la pared. Su longitud debe ser tal que al estar de pie nuestro brazo forme un ángulo de 90°.



### 6.a Elementos de descenso. Descensor. Stop.

La cuerda pasa haciendo "S" a través de las ruedas, provocando el rozamiento suficiente para poder controlar la velocidad del descenso ayudado de un mosquetón de acero para el frenado. Va unido al maillón del arnés mediante un mosquetón con seguro. Es un elemento autobloqueante, si sueltas la palanca roja se frena.





## **6.b Elementos de descenso. Mosquetón de freno**

Mosquetón de acero que ayuda a controlar la velocidad de descenso o frenado.

## **7.a Saca de material**

Fabricadas en PVC para que soporten el roce y la humedad. Han de tener hombreras anchas para su cómodo transporte, agujeros en la base para evacuación de agua y anilla donde poder enganchar un cordino para su transporte en pozos y meandros desfondados. Para su uso en el interior de las cuevas no conviene que sean muy grandes.



## **7.b Cuerdas estáticas**

Se emplean entre 9 y 11 mm. Son de materiales sintéticos y estáticas (a diferencia de las de escalada que son dinámicas), para evitar el efecto "chicle". Deben mantenerse limpias y no entrar en contacto con productos abrasivos. Revisarlas periódicamente y vigilar las caídas de piedras o roces sobre las mismas. Existe una modalidad hidrofugada que evita que la cuerda se hunda en el agua, útil para barrancos.



### **8.a Mono exterior**

Su función es protegernos de la humedad y barro de una cueva. Deberá ser de un material resistente a la abrasión y transpirable. El PVC es bastante resistente, pero su capacidad de transpira es nula. El mono de cordura es el que da mejor resultado.



### **8.b Mono interior**

Una ropa interior adecuada nos proporcionará confort dentro de la cueva. Sólo deberá usarse en caso de cuevas con temperatura baja. Se deberá evitar el algodón, ya que absorbe la humedad del cuerpo y la mantiene, enfriándose con facilidad. El mejor resultado lo dan las fibras sintéticas (fleece), ya que alejan la humedad de nuestro cuerpo.



### 9.a Botas

Para cavidades normales es suficiente con unas de senderismo ya que la transpiración es importante.

Para cuevas húmedas y con barro son recomendables las botas de agua de goma. Evitan el paso de la humedad y se limpian fácilmente. Deberán ser de caña alta y sin forro interior, ya que pueden llegar a encharcarse (en este caso se deberán llevar calcetines de neopreno).

### 9.b Guantes y rodilleras

Aunque al principio resulta incómodo trabajar con guantes, resultan indispensables. Deberán ser de un material resistente.

Las rodilleras y coderas se agradecen a la hora de pasar por gateras y laminadores.

## 10 Chapas

Normalmente las cuevas que visitaremos se encontrarán instaladas con spits (hembra para tornillo de 8mm) o parabolts (macho de 10mm), aunque posiblemente no tengan las chapas puestas. Habrá que llevar por lo menos dos por cabecera de pozo y uno por fraccionamiento o desviador (y algunos de sobra).

No debemos de olvidarnos de las llaves (8mm para spit y 10 mm para parabolt) ni de las tuercas (10mm) para el parabolt.



### **¡¡MUY IMPORTANTE!!**

Siempre es conveniente llevar algo de material de más como: cordinos, cintas cosidas, cintas planas, aros de cinta, mosquetones variados, carburo... para poder estar lo más preparado posible ante cualquier contratiempo que pueda surgir.

Además es importante llevar agua, comida, la topografía de la cueva, brújula, manta térmica, pilas y carburo de repuesto, linterna de repuesto...

### **3. Técnicas de progresión**

#### **1. Técnicas de progresión horizontal y paso de pequeños desniveles**

##### **Paso por galerías:**

Generalmente son zonas amplias por donde es posible caminar sin dificultad, aunque a veces sea preciso agacharse un poco. Las sacas podemos llevarlas colgadas a la espalda.

##### **Paso de laminadores:**

Los laminadores son esos pasos de techo plano y muy bajo que nos obliga a andar a gatas o arrastrándonos. Lo que más sufre en estas ocasiones son las rodillas, por lo que unas buenas rodilleras alivian, que no suprimen, el dolor en ellas.

En estos casos, hay que llevar la saca cogida por el asa de la parte trasera, y en virtud del material que vaya en ella, procurar que los golpes que reciba no sean excesivos. Los laminadores hay que tomarlos con mucha calma y si es posible, hacerlos sin ninguna prisa.

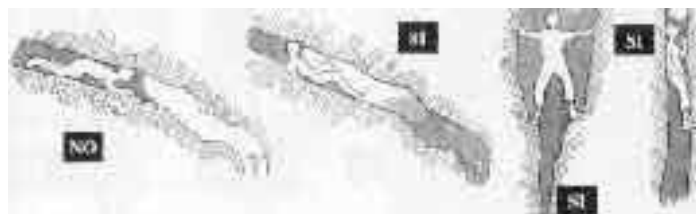
##### **Paso por gateras:**

Llamamos gateras a pasos muy reducidos donde sólo es posible entrar reptando y que no tienen mucho recorrido. Pueden ser horizontales o inclinadas.

Las horizontales se pueden pasar como se prefiera: boca arriba o boca abajo. Las dos posturas tienen pros y contras. Boca arriba es más fácil reptar con la espalda aunque no se pueda doblar las rodillas, pero es imposible ver por dónde vas. Boca abajo puedes ver el recorrido, pero si la gatera es muy estrecha, entonces no hay manera de moverse. En algunos sitios, es imposible ni boca arriba ni boca abajo, sino que tiene que ser de costado o en plano inclinado, llegando en ocasiones, si es preciso, a convertirse el espeleólogo en un auténtico tetris humano para poder superarlo.

Para poder pasar por la gatera, lo importante es estudiarla bien antes de atacarla, sobre todo, porque hay ocasiones en que pierdes lugares donde poner los pies o las manos para progresar. Lo peor es perder puntos de apoyo para manos y pies.

En el caso de gateras inclinadas hay que intentar ver si son ascendentes o descendentes. Si son de las primeras, hay que entrar de cabeza y boca arriba porque si no después es imposible ajustarse a las curvas de la ascensión. Si son descendentes, hay que pasarlas boca arriba y con los pies por delante.



Es conveniente, en todos los casos:



Antes de entrar en una gatera, hay que quitarse todo lo que nos pueda molestar y desabrochar el caso.



El primero o el último no puede ser nunca el que más problemas tenga para superar el paso. De esta forma, se le podrá auxiliar desde ambos lados.



Si intuimos una gatera que da pie a una vertical, hay que ir siempre asegurado.

Llevar una mano adelante y otra atrás para buscar donde apoyarse.

Las sacas será necesario pasárnolas unos a otros porque es imposible progresar con ellas.

En caso de quedarnos bloqueados, no perder la calma para no agotarnos.

### **Destrepes:**

Se trata de descensos cortos y no especialmente complicados para los que no necesitamos cuerda para descender. Si son fáciles, se hacen mirando al vacío. Si son un poco complicados, los haremos de lado. Y si vemos que son más complicadas, con una cuerda de seguridad y mirando hacia la pared.



### **Resaltes:**

Para superar determinados resaltes, será preciso escalar. Una cueva no es una pared en el exterior, y nuestras botas no son pies de gato. Suele haber mucha humedad y barro por todas partes. Quedan abolidas, por tanto, todas las técnicas de adherencia.

En espeleología la escalada puede ser libre y artificial, es decir, se utilizan recursos naturales, todos los que se puedan, y los recursos artificiales, todos los que sean precisos. Las formas de colocar los seguros son los mismos que en escalada, a base de cordinos, empotradores, clavijas y cintas exprés. El

seguro se realizará con cuerda dinámica. En espeleo no hay segundo de la cordada, porque el primero que llegue al objetivo debe montar una cabecera para que los demás suban con las técnicas propias en espeleología. La saca, si es necesario subirla, se subirá una vez que los que estén arriba estén lo suficientemente asegurados.

### **Progresión por estrecheces:**

Las estrecheces son esos incómodos pasos por los que da la sensación de las paredes nos encajonan, pero que podemos pasar, fundamentalmente, de pie. En ocasiones son fruto de diaclasas. La progresión por ellas puede ser horizontal o vertical. En las horizontales, sólo deberemos intentar ajustar nuestro cuerpo a las deformaciones de la roca y progresar, sabiendo que hay que valorar si es posible hacerlo llevando colgados todos los aparejos. En las verticales la cosa se puede complicar. En las más sencillas, habrá que progresar por oposición, tanto para descender como para ascender.

Un caso particular de las estrecheces la forman los llamados meandros, que son espacios estrechos donde el suelo se aleja de nosotros. Hay que estudiar en cada caso la conveniencia de superarlos por arriba o por abajo.

### **Progresión por pasamanos:**

Lo único que hay que tener en cuenta es que al menos uno de los dos cabos de anclaje esté siempre en la cuerda. Al llegar a un nudo, soltamos uno de ellos y lo pasamos. Seguidamente hacemos lo mismo con el otro. Cuando un paso se nos complique, no nos pongamos colorados por utilizar el estribo anclándolo bien al anclaje, bien por medio de un Prusik si no llegamos a él. Las sacas hay que pasarlas a la espalda.

## **2. Técnicas de progresión en pasos estrechos**

Recorreremos decenas, o centenares, de metros por galerías, pasillos y grandes salas. El suelo es bastante irregular pero con nuestras técnicas de montañeros y con la ayuda de una buena iluminación no hay tramo complicado que nos haga perder mucho tiempo. Algunas veces los pasillos se estrechan hasta tal punto que se hace necesario avanzar lateralmente con la mochila sujeta con las manos.

Otras veces el techo se quiere acercar tanto al suelo que nos obliga a caminar como simios, o incluso nos hace arrastrarnos unos cuantos metros, hasta que la situación vuelve a la "normalidad". Pero siempre salimos airoso y salvo alguna pequeña dificultad en el avance, la espeleología es *fácil*.

¡Que bonita, asequible y cómoda es la espeleología! Pero para los ojos de un explorador esto no es tan cierto. Cuando se trata de buscar continuaciones la cueva se convierte en una infinidad de posibles rutas, algunas accesibles y otras no. A veces la obsesión por continuar el recorrido nos hace buscar nuevos caminos por donde aparentemente es imposible pasar, otras veces no solo lo aparentan sino que verdaderamente es imposible

pasar, al menos una persona. Entonces una idea recorre continuamente nuestra cabeza, ¿existirán nuevas galerías "grandes" tras unos pocos metros de tortuoso recorrido? Es posible, pero no muy probable. Seguramente la gatera acabe estrangulándose o haciéndose solo transitable para los murciélagos. ¿Pero y si existe algo grande al otro lado? Podría intentar pasar, al menos asomarme lo que me sea posible, pero corro el riesgo de encajonarme entre las paredes y techos y pasarlo realmente muy mal. Lo sensato sería mandar un cacharro con ruedas y cámara de video para que nos muestre lo que hay después, pero no tengo tal máquina. Al final, al menos en los casos que yo conozco, la curiosidad puede más que el miedo y la exploración se hace inevitable. Nos adentramos en el mundo de las gateras, donde reina la sensación de claustrofobia, y aquí hay unas cuantas cosas a tener en cuenta para salir exitosos.

Yo nunca pasaré por ahí.

Sí, hay que admitirlo. En nuestros primeros días bajo tierra juramos que nunca pasaremos por ese horrible sitio. No solo creemos que lo pasaremos mal si lo intentamos sino que además nos vemos incapaces de caber. Según vamos ganando práctica nos damos cuenta que es posible entrar por donde al principio parecía imposible, y es porque empezamos a aprender a movernos como es debido.

Cuando llega la hora de la verdad nos acordamos de aquella bicicleta oxidada que tanto nos podía haber ayudado si hubiésemos tenido voluntad para sudar con ella. Correr maratones también viene muy bien, pero es muy cansino y ya no hay tiempo para ello. Ante una gatera lo primero es observarla a fondo todo lo que nos sea posible antes de entrar. Hay que fijarse si es ascendente, descendente o sigue la horizontalidad. Si el suelo es liso, pedregoso o accidentado. Si las paredes se juntan demasiado, o el suelo con el techo, o ambas cosas. Con todos estos datos tenemos que evaluar hasta que punto es posible intentarlo, o en que punto habrá que dar marcha atrás. Debes tener en cuenta que si la gatera es descendente y no te es posible dar la vuelta en algún punto, el regreso va a ser complicado, y si a esto le añadimos un suelo cubierto por bloques desprendidos más vale que te armes de valor a la hora de volver. Por eso no es mala idea explorar este tipo de gateras con los pies por delante, aunque no te permita ver nada, con el tacto de los pies podrás sondear y hacerte una idea de lo que hay después, antes de intentar entrar de cabeza. Si la gatera asciende, tanto si consigues dar la vuelta en algún punto como si no, el regreso te va a ser sumamente fácil, hasta el caso de tener la sensación de deslizarnos por un tobogán siempre que el suelo sea favorable. He aquí varios consejos a tener en consideración a la hora de vértelas con una gatera.

1.- Ropa. No hay duda, lleva puesto un mono. Ni chándal ni el castigado uniforme de la mili. Si te vas a meter en una gatera no puedes andar con escrúpulos preocupándote por que detergente será capaz de quitarte las manchas, ni por los roces que lo rompen todo. Además el llevar una sola prenda externa evita engancharse y salir desnudo. Si el mono es de nylon deslizarse es mucho más sencillo, y si el suelo está húmedo evitamos acabar

empapados por dentro. Un mono interno es una maravilla para no acabar con los pantalones a la altura de las costillas.

2.- Comodidad. Sí, para estar relajado hay que estar cómodo. Nada mejor para esto que quitarnos de encima todo lo innecesario. Fuera riñoneras, arneses, mochilas (esto creo que sobra decirlo), etc. Si no lleváis botas de agua os aconsejo meteros los lazos de los cordones dentro de las botas. No debe haber nada que pueda engancharse en algún saliente o roca. Si esto ocurriese podéis quedar atrapados como un pez en una red de pesca.

3.- Avanzar. Si la gatera es dudosa hay que avanzar muy lentamente, teniendo en cuenta que quizás haya que regresar sin poder dar la vuelta. Hay que intentar recordar todas las maniobras difíciles que realizamos y observar si se podrán realizar a la inversa sin gran dificultad.

4.- Tranquilidad y decisión. Pues eso, tranquilidad, relajación y de nuevo tranquilidad. Pero sin llegar a dormiros. Si dudas entrar en la angostura mejor espera a estar decidido.

5.- Respiración. En los pulmones pueden llegar a caber casi dos litros de aire. Una buena idea es sincronizar nuestra respiración con el avance. Al espirar nuestro tórax ocupa menos volumen, poco menos pero más que suficiente para caber. Espira lentamente y avanza al mismo tiempo, inspira y párate.

6.- Busca tu posición. Dependiendo del terreno por el que te muevas será más conveniente una posición u otra. Por techos bajos (laminadores) será mejor ir boca abajo con los dos brazos por delante y reptando traccionando con las piernas y brazos. Cuando las paredes se juntan es mejor llevar un brazo por delante y otro por detrás, con el cuerpo de lado, ¿que lado abajo y cual arriba? Todo depende de hacia donde hay que girar, si es que hay que girar. Si hay curva a la izquierda, costado derecho al suelo. Con curva a la derecha, costado izquierdo al suelo.

De todas formas la posición depende mucho de las circunstancias y de los diversos obstáculos que pueden presentarse. No olvidéis que solo con la ayuda de los brazos podréis moveros por las gateras, si se os quedan en una posición inútil para la tracción ahí os habéis quedado. Con el tiempo os convertiréis en verdaderos contorsionistas.

7.- La cabeza no lo es todo. Existe la creencia de que si por un lugar estrecho pasa la cabeza podrá pasar el resto del cuerpo. Esto no es cierto. Os podéis colgar del cuello un collar muy estrecho y no por eso será posible sacarlo por los zapatos. Este tópico solo es cierto para las rejas de las cárceles y aún en este caso es necesario estar muy delgado. Quitarse el casco ayuda mucho pero si lo haces no olvides la vulnerabilidad de tu cabeza en esos momentos. Arrástralo por el suelo por delante de ti para no deslumbrarte, pero colócalo boca abajo, es decir, con la parte convexa en el suelo. Así se desliza mucho mejor y evitas que las almohadillas y el interior se llenen de arcilla y barro.



8.- El orden de los espeleólogos, sí afecta el resultado. Primero que pase el más delgado y/o pequeño, es el más seguro que entre. Que no le siga el inmediatamente más delgado, es la hora de intentarlo para el que menos posibilidades tiene de éxito. Si el que lo tiene más difícil entra el último puede dejar incomunicado y atrapado al grupo entero. Si este entrase el primero no habría nadie para guiarle desde el final del "túnel" y quedaría solo en la desesperación.

Los que no han pasado todavía por la experiencia de quedar todos atrapados por culpa de la grandeza del último individuo, creed que después de las risas iniciales se empieza a sentir lo que es realmente la claustrofobia.

9.- Que te ayuden tus compañeros. Con la cabeza inclinada, el cuello torcido, las gotas de sudor resbalando por tu frente y con las ganas de estrangular a quien te llevó hasta ese lugar, es complicado observar la holografía del terreno, y muchos obstáculos o elementos "ayudantes" pasan desapercibidos. Tus compañeros te deben guiar, decirte donde poner los pies y las manos, y por qué no, palabras cariñosas para que al salir de tal agonía no cometas ningún acto violento. Ellos lo ven todo y su ayuda es esencial.

Me he quedado atrapado.

Seguiste los consejos pero las cosas salieron mal. Has quedado aprisionado por las paredes o inmóvil por colocarte en una postura de la que no puedes salir. No te preocupes, aunque en esos momentos piensas lo contrario, no te vas a quedar atrapado en las profundidades para siempre. Es momento de acudir al procedimiento de emergencia. Tranquilo, relaja tus músculos y no pienses que has quedado atrapado. Con los músculos en tensión lo único que conseguirás será crear mayor sensación de angustia, lo que origina mayor tensión muscular y más angustia, y así *ad infinitum*. Hasta que no te relajes no intentes hacer nada más. Analiza bien la situación y recuerda que no tienes forzosamente por qué volver atrás, quizás lo más recomendable sea continuar hasta el final si es que tenemos conocimiento que más adelante existe un ensanchamiento. Lo que se quiere decir con esto es que no debemos forzar la vuelta hacia atrás, es sólo lo que el miedo nos impulsa a hacer. Es posible que hayas quedado atrapado por encuñarse tu cuerpo en alguna formación rocosa que hay debajo de ti, y ni siquiera te des cuenta de tal detalle por el nerviosismo. Si este es el caso descarga peso del cuerpo sobre el suelo buscando algún otro punto de apoyo, ya verás como todo se hace más fácil.

No es posible detallar como desatrancarse en estos casos ya que las posibilidades son infinitas, pero hay algo que siempre te ayudará sea cual sea la situación. Tranquilo, muy poco a poco, sin prisas ni miedo acabarás deslizándote hasta el final de la gatera. No te preocupes, en todos los años que llevamos disfrutando de espeleología aún no hemos encontrado ningún esqueleto humano en gateras.

### 3.- Técnica de descenso

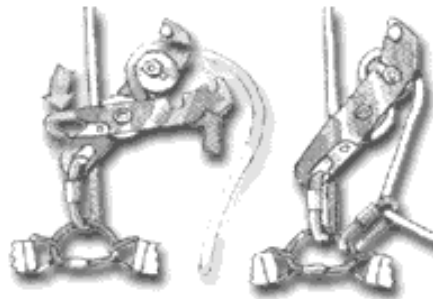


Antes de comenzar tanto el descenso como el ascenso deberá comprobarse la correcta colocación de todos los elementos en el arnés. El orden es, de nuestra izquierda a nuestra derecha: stop, бага de seguridad, croll, cabo de seguridad del puño y mosquetón de freno.

El material personal empleado en el descenso es el siguiente: бага, stop y mosquetón de freno.

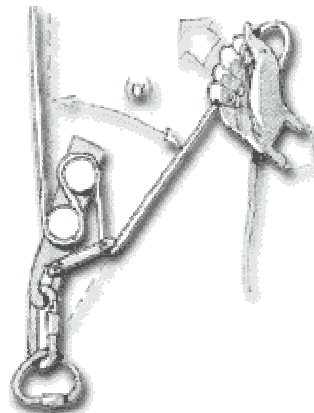
Lo primero que debemos hacer antes de iniciar el descenso es asegurarnos con la бага de seguridad en la cabecera del pozo.

A continuación colocaremos el stop como se muestra en la figura inferior, pasando la cuerda descendente por el mosquetón de freno.



Iniciamos el descenso. La mano izquierda en la palanca del stop y la derecha cogiendo la cuerda que baja. Para comenzar a bajar levantamos la mano de la cuerda y presionamos la palanca. Bajando la mano de la cuerda lentamente iniciaremos un descenso sin trompicones. La palanca del stop nunca debe ser usada como freno, se frena con la mano de la cuerda. Debemos ir con los pies apoyados en la pared y las piernas en ángulo recto con el cuerpo. Para frenar simplemente hay que subir la mano que regula el descenso.

La figura de abajo muestra como se controla el frenado variando el ángulo de la cuerda. Cuanto menor es el ángulo (más levantemos la mano) más se frena.



La siguiente figura muestra como bloquear un stop de forma segura y rápida, para poder maniobrar cómodamente (no debemos quedarnos colgados sin bloquear el stop previamente).



#### **Paso de fraccionamientos:**

- 1.- Al llegar a la altura del mosquetón del fraccionamiento, bloqueamos el stop y nos anclaremos con la бага corta al mosquetón.
- 2.- Desbloquearemos y seguiremos bajando hasta que nos quedemos colgados de la бага. (En todo momento estaremos colgados de la бага y del mosquetón de freno).
- 3.- En ese momento abrimos el stop, lo instalamos en el tramo de cuerda que baja y lo bloqueamos.
- 4.- Cambiamos el mosquetón de freno al tramo de cuerda descendente y quitamos la бага de seguridad, deshacemos la gaza del stop y seguimos bajando.

A veces resulta difícil quitar la бага de anclaje del fraccionamiento, ya que nos encontramos colgados de ella. Podemos ayudarnos utilizando los resaltes de la roca para apoyar los pies. También podemos apoyarnos en la coca de cuerda del fraccionamiento o enganchando el pedal en el mosquetón de la pared.

#### **Paso de nudos:**

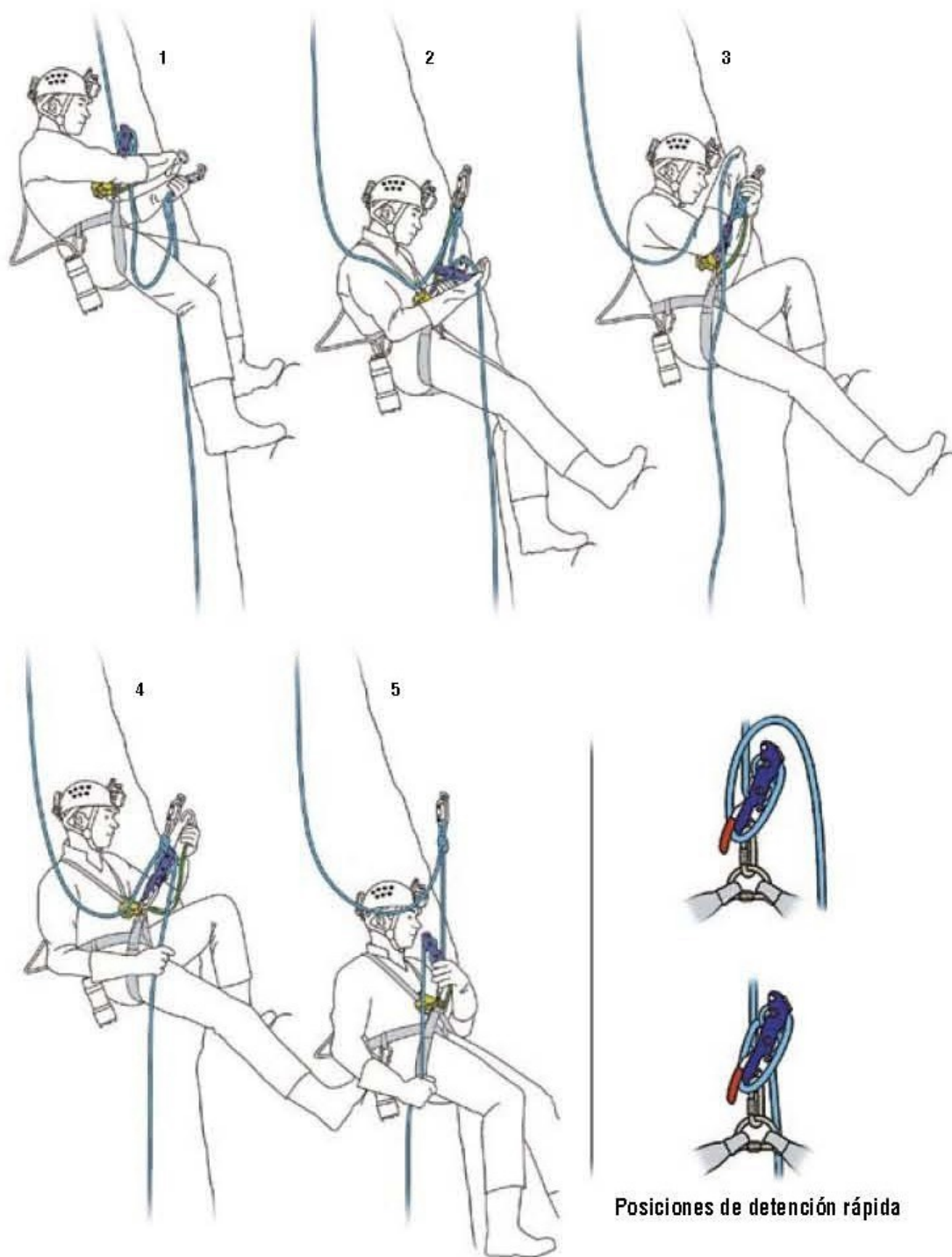
- 1.- Bajamos hasta que el nudo nos detenga (enganchamos la бага larga a la gaza del nudo). Colocamos los dos bloqueadores (puño y croll) por encima del stop.
- 2.- Una vez colgando del croll, desmontamos el stop y lo colocamos por debajo del nudo, bloqueándolo. Pasamos también el mosquetón de freno.
- 3.- Nos levantamos sobre el puño y quitamos el croll, de tal forma que al sentarnos de nuevo, permaneceremos suspendidos por el stop bloqueado.
- 4.- Quitamos la бага y desbloqueamos el stop, continuando con ello el descenso.

**Cambio de sentido: de bajada a subida:**

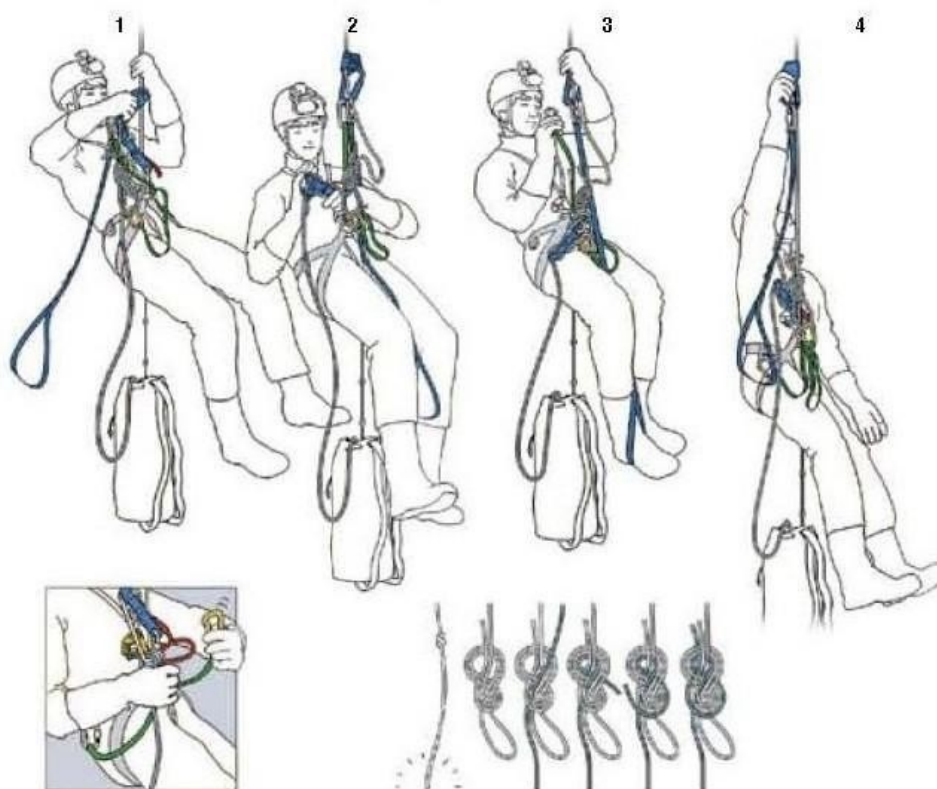
- 1.- Bloqueamos el stop y colocamos el puño en la cuerda, calculando que podamos elevarnos al máximo a la hora de auparnos.
- 2.- Una vez aupados sobre el pedal, colocamos el croll en la cuerda entre el puño y el stop y ya podemos sentarnos sobre él.
- 3.- Desmontamos el stop y soltamos el mosquetón de freno, y ya podemos comenzar la ascensión.

# ESPELEOLOGÍA - DESCENSO

**A** Paso de fraccionamientos: *se metódico*



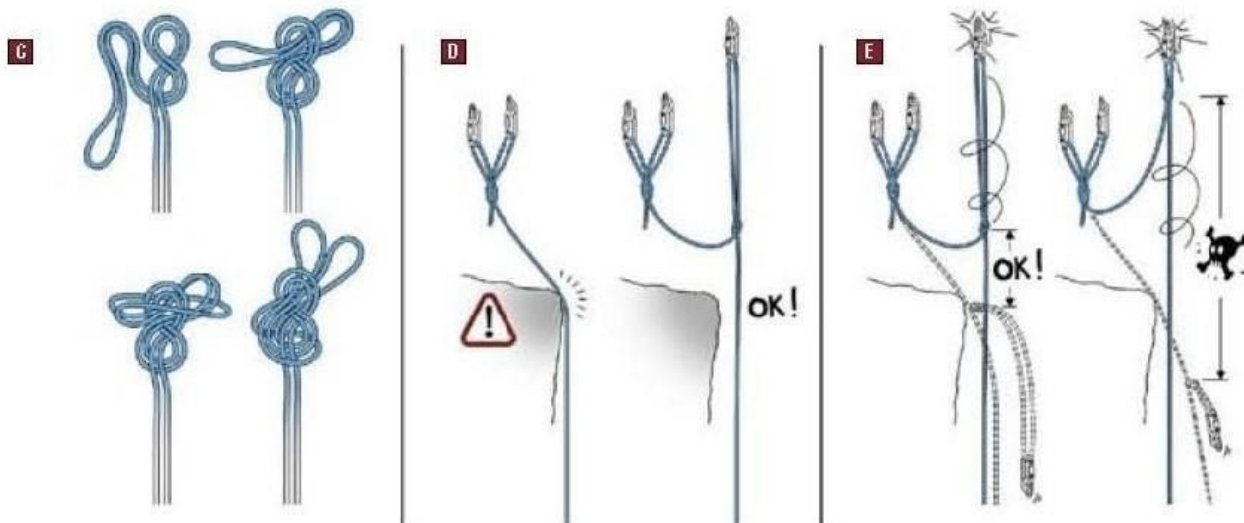
**B** Paso de un nudo: *piensa en el elemento de amarre*



**C** Nudo de equilibrado (*ocho doble o ocho con orejas*)

**D** Durante el equipamiento, piensa en los rozamientos: fracciona

**E** Piensa en la posible rotura del anclaje: factor de caída



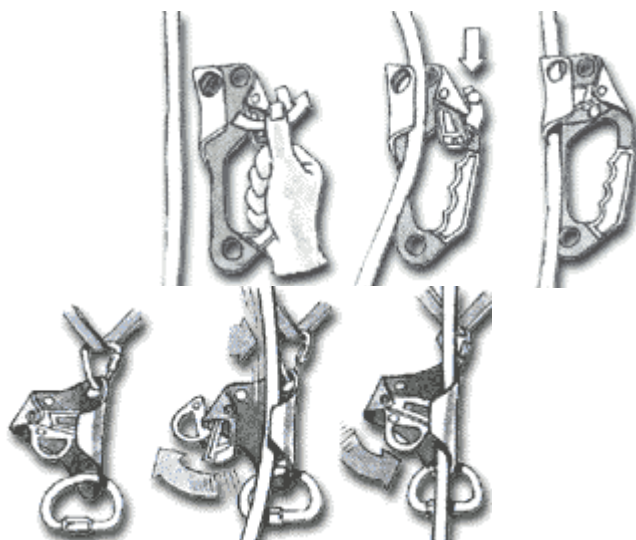
#### 4.- Técnica de ascenso



El material personal empleado en el ascenso es el siguiente: бага, croll, puño (con su cabo de seguro) y pedal.

Ajustaremos el arnés de pecho lo máximo posible, lo que nos facilitará la posición en el ascenso y nos llevará en posición vertical y pegados a la cuerda...

Empezaremos colocando el puño en la cuerda. En el orificio inferior fijaremos el cabo de seguridad (que va unido al arnés) mediante un mosquetón y el pedal unido a un maillón pequeño. Lo tensaremos lo más alto posible...



A continuación colocaremos el croll, de forma similar al puño. Antes de comenzar a subir tensaremos el croll lo más alto posible (poniéndonos de puntillas o con un pequeño salto para quedarnos colgados)

Ponemos el pie en el pedal y subimos el puño. Nos ponemos de pie sobre el pedal, de tal forma que la cuerda se desliza por el croll y podemos sentarnos y descargar nuestro peso sobre él. Ya tenemos el primer paso dado. Ahora no hay más que repetir el proceso.

A esta técnica es importante cogerle el "truco", ya que si la realizamos correctamente nos evitará esfuerzos innecesarios. Hay que procurar que el esfuerzo lo realicen las piernas. Al principio se tiende a tomar el impulso con los brazos, llegando a provocar agotamientos.

Cuando terminemos el ascenso hemos de cerrar el croll y el puño, evitando con ello dolorosos pellizcos.



### **Paso de fraccionamientos:**

- 1.- Aproximar el puño a dos dedos del nudo (nunca hasta arriba del todo, ya que luego nos sería imposible sacarlo).
- 2.- Nos aseguraremos al mosquetón de la pared con la бага larga.
- 3.- Poniéndonos de pie sobre el pedal, liberaremos el peso del croll para conseguir abrirlo y lo pasaremos al tramo de cuerda que sube...ya podemos sentarnos sobre él.
- 4.- Cambiamos el puño y daremos una pedalada antes de retirar el cabo de anclaje del fraccionamiento.

### **Paso de nudos:**

- 1.- Nos aseguramos a la gaza del nudo con la бага larga.
- 2.- Colgados del croll, pasamos el puño a la parte superior del nudo, dejando algo de espacio para colocar el croll entre el puño y el nudo.
- 3.- Nos aupamos sobre el pedal, liberamos el croll y lo pasamos a la parte superior del nudo.
- 4.- Ya podemos quitar la бага larga y continuar el ascenso.

### **Cambio de sentido: de subida a bajada:**

- 1.- Montamos el stop por debajo del croll, y lo bloqueamos.
- 2.- Nos aupamos en el pedal y soltamos el croll, de tal forma que al sentarnos quedaremos colgados del stop.
- 3.- Desmontamos el puño y desbloqueamos el stop para iniciar la bajada.

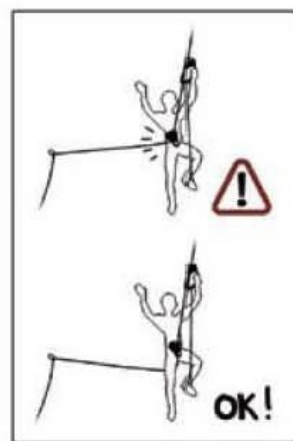
Es importante tener en cuenta que la distancia entre el croll y el stop ha de ser mínima, ya que al desmontar el croll y quedar colgados del stop, el puño podría quedar demasiado alto como para soltarlo o bien podríamos quedar colgados del cabo de seguro del puño.

**¡¡MUY IMPORTANTE!!** Antes de realizar cualquier operación de cambio de aparatos, verificar que siempre nos quedamos sujetos por lo menos de dos puntos.

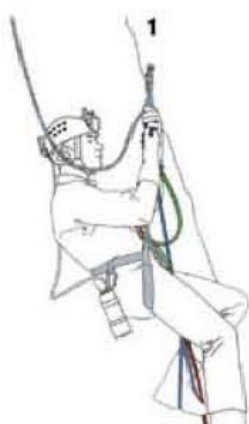


# ESPELEOLOGÍA: ASCENSO

**A** El material: el elemento de amarre a la izquierda del CROLL



**B** Paso de fraccionamientos: siempre el CROLL antes que el puño

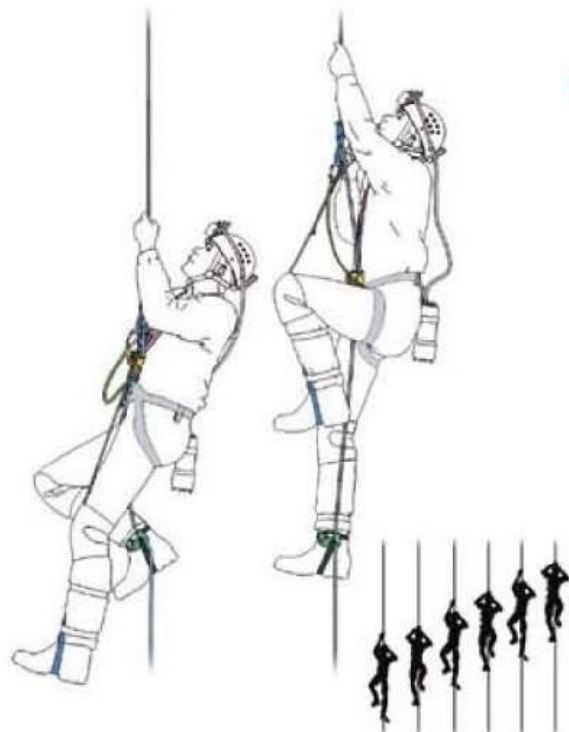


**C** Trucos de los expertos: utiliza un bloqueador de pie, fija el pedal a la pierna con elásticos y no olvides las rodilleras



**D** La técnica de progresión en alternativo: la más rápida

**E** La técnica de progresión en simultáneo: la que cansa menos



**D**



**E**

Información no exhaustiva. Consulta el resto de las páginas, así como las fichas de utilización y los manuales técnicos. Formación técnica indispensable.

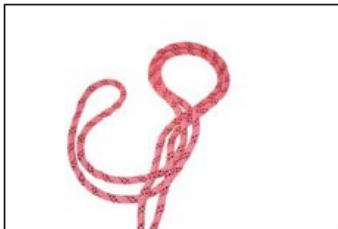
## 4. Nudos útiles en Espeleología

### 1. Ocho

El único nudo recomendado universalmente por todos los manuales. Sencillo de ejecutar y memorizar. Muy sólido, ofrece la ventaja adicional de que cabo prácticamente no desliza, incluso bajo valores cercanos a la rotura. También se muestra muy útil para fijar cuerdas rápidamente a una reunión, como nudo a rehacer con facilidad tras desencordarnos en un descuelgue sin mosquetón cuya argolla sea pequeña... En fin, uno de los nudos más útiles.

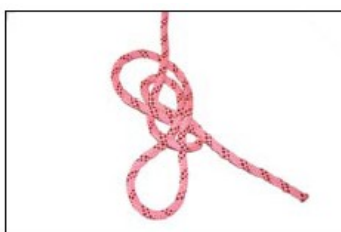
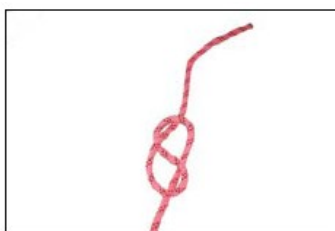
#### **Realización OCHO POR SENO:**

1. Forma un lazo con la cuerda.
2. Vuelve el extremo del lazo, primero por encima y luego bajo los cabos fijos.
3. Introduce el extremo del lazo por dentro del bucle
4. Tensa el nudo, y que quede bien peinado.



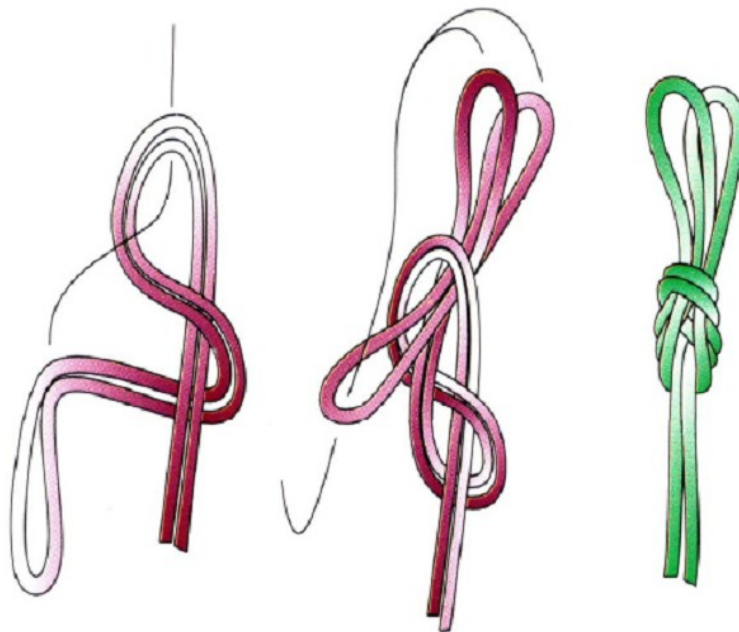
#### **Realización OCHO POR CHICOTE:**

1. Haz un ocho simple en la cuerda a un metro, más o menos, del final.
2. Pasa el extremo libre de la cuerda por el punto de unión, ya sea el hayamos escogido y, luego, sigue ese extremo libre de la cuerda, volviendo por el nudo original. El nudo debe quedar ajustado allí donde lo hayamos colocado, y debe dejarse un sobrante de cuerda con el que hacer un nudo de seguridad o retención.



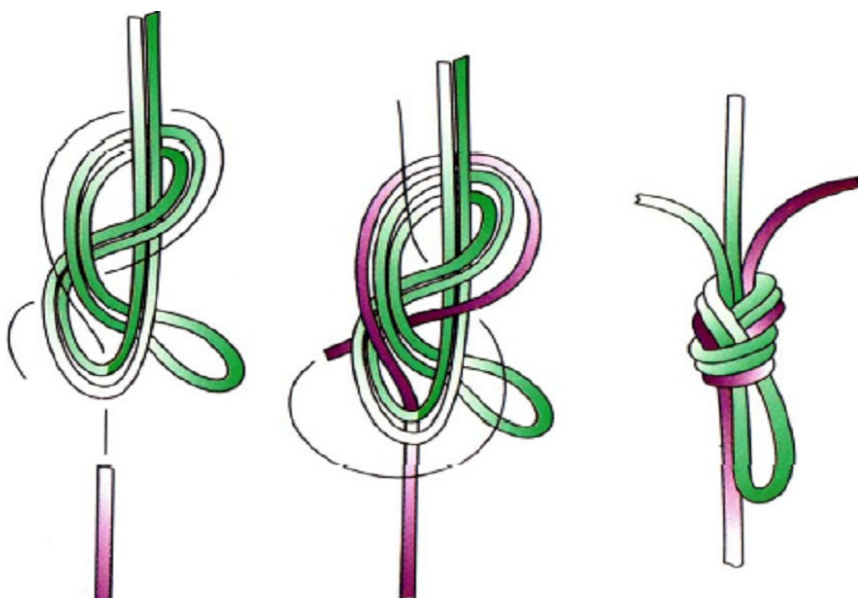
## 2. Ocho de doble gaza

Nudo de anclaje, permite confeccionar dos gazas simultaneas y ajustar fácilmente sus longitudes relativas. Se utiliza en aquellas instalaciones en las que nos interesa repartir la carga entre dos anclajes. Su resistencia es mayor que el ocho simple



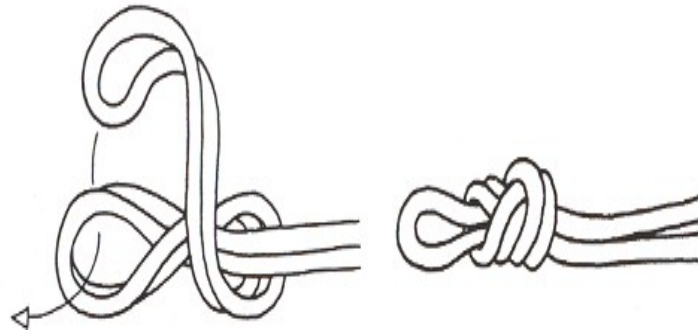
## 3. Ocho triple

Será el nudo a utilizar en el empalme de cuerdas. Fácil de hacer y deshacer, requiere poca cuerda para su confección y resiste mas que el nudo de ocho, se puede trenzar con cuerdas de distinto diámetro



#### 4. Nueve

Nudo de anclaje, es el que mayor resistencia residual proporciona, el 70%. Se requiere mas cuerda y es mas difícil de hacer que el ocho, pero se deshace fácilmente tras someterlo a tensión.



#### 5. Presilla de Alondra

La presilla de alondra es uno de los nudos más utilizados para asegurarse en escalada artificial, sobre árboles, ramas, setas, piedras empotradas, puentes de roca, etc. ; aunque, cuando así suceda, siempre irá situado en la parte más próxima al anclaje para evitar el efecto palanca. Lo usamos también para unir dos bagas, o para unir una de ellas a nuestro arnés, y nos permita así asegurarnos a los anclajes de sujeción, no de anticaídas.



## 6. Pescador doble

El nudo “Pescador doble” es un nudo para unir cuerdas. Rápido de hacer y muy resistente. Incómodo para deshacer cuando ha sido cargado. Es el nudo estándar para confeccionar los anillos de los cordinos autobloqueantes o los que abandonamos como instalación de rápel, para aprovechar un puente de roca, árbol, etc.

### **Realización:**

1. Girar el extremo de una cuerda (verde y negra de la foto) dos veces alrededor de la otra. Luego pasa el extremo por el centro de la espiral.
2. Repite la operación (rosa y verde), esta vez enrollando la segunda cuerda alrededor de la primera, pero en dirección opuesta.
3. Finalmente, tira de los cuatro cabos para tensar un nudo contra otro y conferir firmeza al conjunto.

Los cabos sobrantes han de medir al menos 12 cm



## 7. Nudo plano o nudo de cintas

El nudo de cinta, o nudo plano, es el único nudo que se puede hacer con cintas, porque la cinta tiene notable tendencia a deslizarse sobre sí misma, y resulta peligroso el uso de otros nudos, como el doble pescador.

Desgraciadamente, también tienen cierta tendencia a aflojarse, por lo que es conveniente que cada cabo sobresalga del nudo al menos 7 cm además de revisarlo antes de cada uso.

### **Realización:**

1. Haz un nudo simple en un extremo de la cinta
2. Coloca los dos cabos enfrentados e introduce el extremo libre en el nudo, siguiéndolo .
3. Aprieta para repartir las tensiones. Los cabos sobrantes han de quedar en sentido opuesto y medir, como mínimo, 7 cm.





## 8. Nudo dinámico

El nudo dinámico constituye un excelente recurso a la hora de asegurar o rapelar sin nuestro descensor. Por ello, y ya que la posibilidad de perderlo siempre está presente, todo montañero debería conocerlo. Se recomienda un mosquetón de pera HMS – lógicamente con seguro –, ya que el nudo dinámico necesita espacio para poder invertirse dentro del mosquetón durante la acción de dar y recoger cuerda o cambiar el sentido del aseguramiento.

### **Realización:**

1. Forma un par de bucles en la cuerda, de la manera que muestra la imagen, y pliega el segundo hacia el primero.
2. Introdúcelo en un mosquetón con seguro, cogiendo ambos bucles, y asegúrate de que el cabo de carga esté colocado junto al eje del mosquetón.
3. Comprueba que has hecho el correctamente y que funciona en ambos sentidos.



## 9. Nudo Prussik

El nudo prusik es uno de los más importantes entre los nudos básicos; un nudo autobloqueante especial para bloqueos y rescates, además de aseguramiento, y fácil de desplazar.

La propiedad de este nudo es que estrangula la cuerda cuando está cargado, mientras que, una vez liberado, se puede deslizar por ella. Se usa principalmente como bloqueo de elementos a la cuerda, seguro al ascender o como autoseguro de fortuna, y para hacerlo deberemos emplear un cordino auxiliar con un diámetro considerablemente inferior al de la cuerda que usemos (aproximadamente 5 o 6 mm).

En ocasiones, después de soportar nuestro peso, tendremos problemas para deslizarlo hacia arriba, lo que podremos solventar fácilmente aflojando el bucle central. Para evitar problemas trataremos de hacer un nudo bien acabado, sin pliegues ni cabos montados. Las vueltas han de quedar perfectamente ordenadas y sin quedar amontonadas. Si el nudo sigue sin morder debidamente, podemos tratar de añadir vueltas alrededor de la cuerda.

Antes de comenzar a usar el nudo comprobaremos que funcione correctamente, ya que el más mínimo deslizamiento puede quemar el cordino debido a la fricción. Esto es especialmente peligroso dado el diámetro del cordino utilizado habitualmente, casi siempre de 7.

#### **Realización:**

1. Toma un cordino y haz un nudo de alondra de la cuerda.
2. Pasa todo el anillo dos o tres veces más a través del bucle central del alondra.
3. Carga el peso en el anillo comprobando si el nudo queda fijo en la cuerda.

Si aún se desliza, hay que dar más vueltas hasta que deje de deslizarse y muerda bien.



### **10. Nudo Machard**

Se trata de un nudo autobloqueante unidireccional que actuará en la dirección de la cuerda que quede situado. Dependiendo de hacia donde introduzcamos el seno. Se utiliza para progresar por cuerdas fijas o autoasegurarnos. Hay que ajustar bien el seno que hace de polea.

Bloquea hasta en cuerdas mojadas, aunque hay que dar por lo menos 6 o 7 vueltas alrededor de la cuerda.

#### **Realización:**

1. Rodea la cuerda con el cordino durante seis o siete vueltas.
2. Introduce uno de los bucles por el interior del otro, utilizando siempre el que quieres utilizar para bloquear y pasamos un mosquetón con cierre de seguridad.





## **5. Instalaciones en pozos**

Antes de nada conviene dejar claro un término que influirá en todas las instalaciones: "*el factor de caída*": Lo definiremos como el cociente entre la altura de una caída y la longitud de cuerda que ha de absorberla. Se halla siempre comprendido entre los valores 0 y 2.

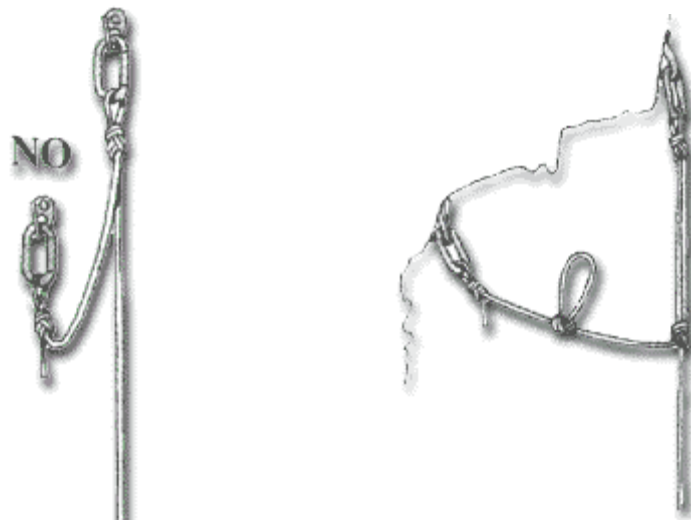
$fc = \text{altura de la caída} / \text{longitud de cuerda que la absorbe.}$

Con un  $fc = 1$ , la mayoría de bloqueadores pueden llegar a cortar la cuerda.

Con un  $fc = \text{próximo a } 2$  ninguna cuerda estática de espeleología lo soportaría.

### **1. Cabeceras de pozo:**

Como norma general: Se deberá colocar el anclaje principal por debajo del anclaje de seguro. En ocasiones, por las características del pozo o de la pared se puede llegar a instalar el anclaje principal por encima del de seguro. En estos casos se evita el factor 2 con la ejecución de un nudo próximo al anclaje de seguro. A este tipo de instalación se la denomina "falso factor 2". Si saltase el anclaje principal la longitud de la caída sería mínima, porque estaría soportada por el nudo.



### **Anclajes en "Y".**

Especialmente útiles para evitar el roce en pozos tortuosos (paredes cóncavas, lajas, repisas...), ya que permite colocar la cuerda justo sobre la vertical. Aquí no se distingue entre anclaje principal y de seguro, ya que ambos se reparten las fuerzas. Esto no significa que el peso soportado en cada brazo de la "Y" se reduzca a la mitad. Hay que asegurarse de que el ángulo formado por los dos brazos no sobrepase  $120^\circ$ , de lo contrario cada brazo puede estar soportando más del peso que cuelga. Lo óptimo es no sobrepasar los  $90^\circ$ , sobre todo si se emplean chapas reviradas, que no deben trabajar con ángulos superiores a  $45^\circ$  por riesgo de ruptura o torsión.



## **2. Fraccionamientos:**

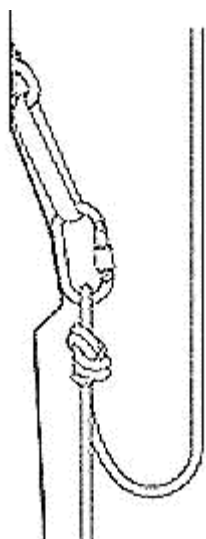
Son instalaciones realizadas con el fin de evitar un roce de la cuerda.

Se instalan unos centímetros por debajo del roce.

La comba debe ser de la menor longitud posible, pero que permita hacer la gaza. Una comba larga es peligrosa por que aumenta el factor de caída. La coca del nudo deberá ser lo más pequeña posible, para que nos permita acercarnos al anclaje durante el ascenso. No deben instalarse fraccionamientos excesivamente seguidos, sustituyéndose por un desviador o anclaje doble. La cadencia ideal es cada 30 o 40m.

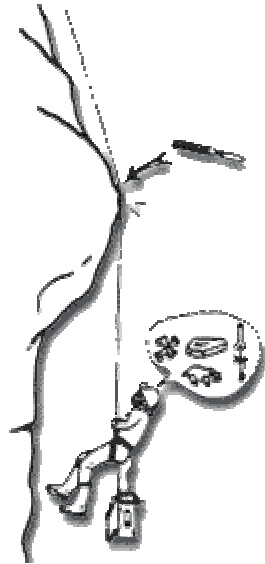
### **Realización.**

Una vez situados en el punto donde instalaremos el fraccionamiento nos anclaremos con el cabo de anclaje y seguiremos bajando hasta quedarnos colgados de él. Bloquearemos el descensor. Llevaremos el extremo de la cuerda hasta el anclaje y realizaremos el nudo.



### 3. Desviadores:

Son instalaciones que desvían la cuerda de la vertical con la ayuda de un mosquetón y un cordino o cinta fijado a la pared contraria a la del roce. Conviene no generar ángulos excesivos que sobrecarguen la instalación. Las ventajas frente al fraccionamiento son que consumen menos cuerda, se superan casi instantáneamente, se instalan rápidamente y permiten mejor aprovechamiento de anclajes naturales.



## **6. Formaciones**

La disolución es el proceso más importante en el desarrollo de un karst y posteriormente un proceso contrario posibilita la formación de espeleotemas. Un karst o carso es una región de la superficie terrestre donde la erosión por disolución prevalece sobre la erosión mecánica y debe su nombre a una región de la antigua Yugoslavia donde este proceso fue observado por primera vez.

Entonces podemos decir que toda roca que sea soluble es karstificable. Las más comunes son las calizas y las dolomías, debido a su abundancia y a su alta solubilidad en presencia de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), cuanto mayor concentración de CO<sub>2</sub> mayor solubilidad tendrá. La cantidad de CO<sub>2</sub> en el agua depende de su concentración en la atmósfera y de la temperatura ambiental. Por ejemplo la presencia de materia orgánica en el suelo aumenta notablemente la concentración de este gas. Asimismo hay una relación inversa entre la temperatura ambiente y las cantidades de CO<sub>2</sub> que puede contener el agua.

En regiones sin mucha materia orgánica en el suelo, pero con temperaturas medias anuales que no superan los 14 o 15 grados centígrados el agua puede contener altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, entonces el ácido resultante es más agresivo y disuelve la calcita a mayor velocidad.

Las calizas según su origen se clasifican en alóctonas y autóctonas. Las alóctonas están formadas por granos o partículas desprendidas de acumulaciones autóctonas por acción de la erosión y que luego se depositan dentro de alguna cuenca natural acumulándose. En cambio las autóctonas se han generado dentro de la cuenca misma y son de origen animal y vegetal (por ejemplo caparazones de moluscos), por ésta razón es común encontrar restos fósiles en algunas cavernas.

Las dolomías también son rocas carbonáticas, originariamente calizas luego transformadas por un proceso químico.

Otras rocas karstificables son las compuestas por minerales salinos de las cuáles el yeso es el más común.

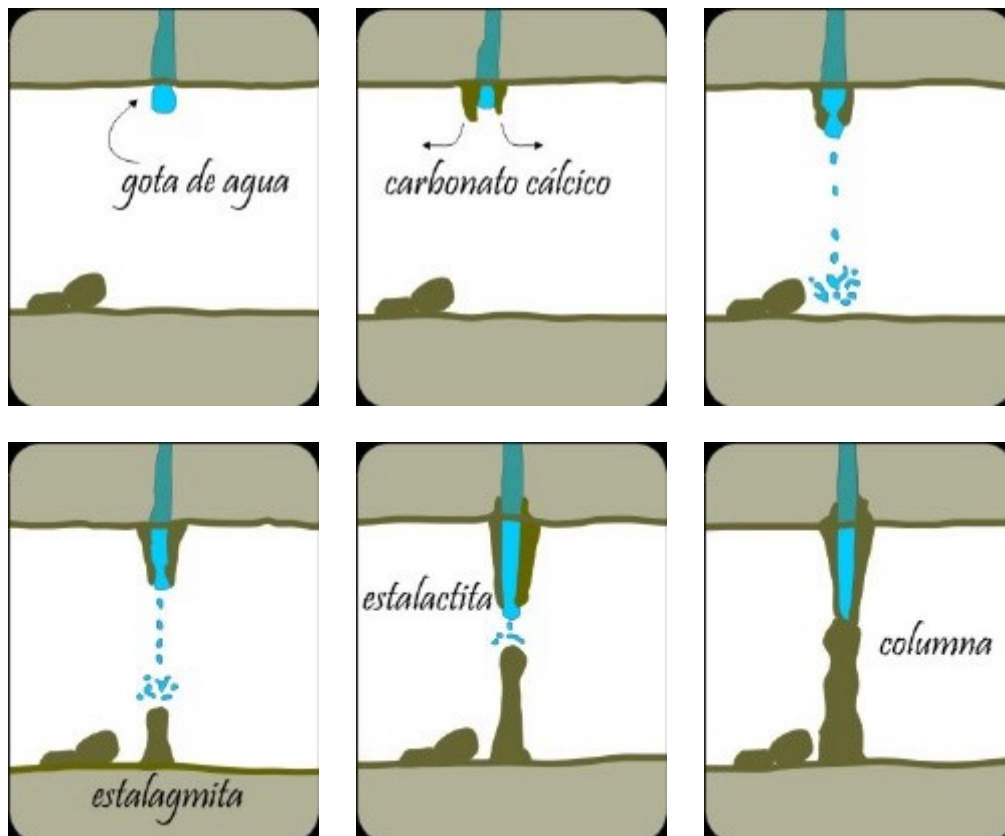
También el hielo aunque no es una roca se comporta como tal y también es susceptible de disolución. Es frecuente observar en los glaciares formas correspondientes a procesos de karstificación que originan simas, ríos subterráneos y surgencias.

Finalmente, en algunas regiones que reúnen condiciones tectónicas y geológicas estables es posible que se den procesos de karstificación en rocas poco solubles como las cuarcitas pero esto no es muy común.

La coloración de las concreciones depende de diversos factores como puede ser la presencia de materia orgánica en los precipitados, la acción de determinadas bacterias, algunos defectos en la red cristalina o la presencia de iones metálicos. La acción individual o conjunta de esos agentes permiten que

minerales incoloros como la calcita o el aragonito adquieran maravillosas tonalidades (así el cobre tiñe de verde, el hierro de rojo, el cobalto y el manganeso azulan, etc.).

**Secuencia gráfica que ilustra el proceso de formación de espeleotemas:**



## 1. Estalactitas



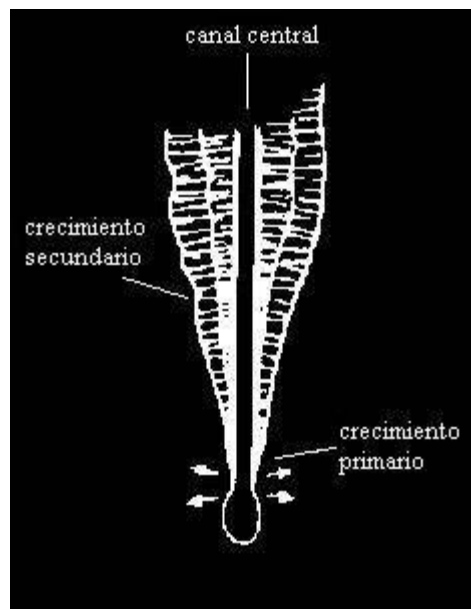
Las formas más características asociadas al medio subterráneo son las Estalactitas y las Estalagmitas.

En el primer caso (ESTALACTITAS), el agua procedente de una fisura desemboca en un conducto aéreo. Alrededor de la gota precipita el carbonato de calcio, produciéndose poco a poco el crecimiento de una concreción cilíndrica hueca de poco espesor, por cuyo interior continua circulando el agua (como se observa en el gráfico de formación de espelotemas). Este tipo de crecimiento se denomina primario, mientras que el crecimiento secundario se produce por los laterales, lo que aumenta el grosor de la estalactita.

En este estado se denomina frecuentemente "Macarrón". Puede alcanzar longitudes de 6 mts. y el diámetro varía entre 2 y 9 cm. y el grosor de la pared entre 0,1 y 0,5 mm, por lo tanto son muy frágiles.

Las estalactitas de mayor grosor (las más comunes), presentes en la mayoría de las cavidades, se forman cuando además del flujo a través del canal central, el agua circula por las paredes exteriores. Si el crecimiento es rápido las formas son alargadas, si es lento son más gruesas.

Las estalactitas como muchos de los espeleotemas pueden presentar toda la gama de coloraciones posibles dependiendo de los minerales disueltos, bacterias, así como inclusiones de material detrítico u orgánico.



## 2. Excéntricas



Son formaciones de una vistosidad increíble. Pueden ser antoditas o helictitas. Las antoditas se forman por flujo superficial, se producen en zonas con corrientes de aire y la consiguiente evaporación. Cuando son de aragonito, nos encontramos con antoditas muy frágiles y racimos muy fibrosos. Cuando son de calcita tienen aspecto de ramas y presentan mayor consistencia. Las helictitas necesitan un canal central que aporte agua para su crecimiento. Crecen en cualquier dirección y su formación concurren múltiples factores como giros de los ejes de cristalización, aparición de poros laterales (por

haberse obstruido el conducto central), concentración de impurezas por evaporación del agua, corrientes de aire...

### 3. Estalagmitas



Las gotas de agua al caer al suelo originan las ESTALAGMITAS. Generalmente son más anchas que las estalactitas, y con el extremo menos puntiagudo. Presentan una enorme variedad de formas, resultado de diversos factores como el ritmo del goteo y su altura de caída, evaporación, etc. Por ejemplo mientras mayor sea la altura de goteo menos altura tendrá la estalagmita y su parte superior irá variando de convexo a cóncavo.

Si la estalactita y la estalagmita crecen hasta unirse se convierten en una columna.

Los ritmos de crecimiento de estas formaciones son variables y muy irregulares, pudiendo sufrir largas interrupciones. En algunos casos se han medido velocidades, obteniéndose valores de hasta 1 cm. en 2 años; aunque no pueden ser generalidades.

### 4. Antiestalagmitas

Además de estalagmitas, los goteos producen una variedad de concreciones cuando caen sobre sedimentos detríticos. Así la formación de un orificio por erosión y la precipitación de calcita en las paredes del mismo, da lugar a ANTIESTALAGMITAS o conulitos.



En esta imagen apreciamos cómo es el proceso de formación de las antiestalagmitas, la calcita se va precipitando dentro del sedimento y cuando éste se erosiona quedan al descubierto las concreciones.

Los conulitos tienen un origen similar al antes descrito para la antiestalagmita pero la diferencia está en la forma que adoptan.

## 5. Columnas

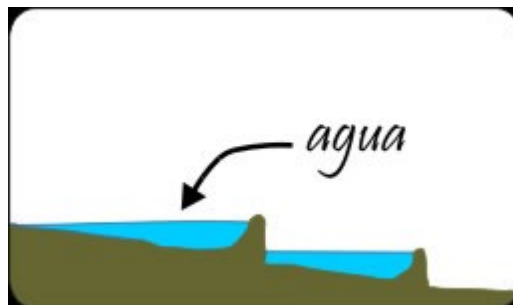


En muchas ocasiones, una estalactita se une con la correspondiente estalagmita. Entonces forman una columna. El goteo interno se interrumpe y será el agua que resbala por las paredes las que irán dando forma a las columnas.

## 6. Gours



Los GOURS son concreciones en forma de tabique desarrolladas sobre una pendiente por la que circula un curso activo. Dan lugar a represamientos escalonados, siendo una forma bastante frecuente en cavidades. Su formación requiere corrientes de agua muy continuas y pequeñas irregularidades en el lecho. El flujo turbulento al que éstas dan lugar libera Dióxido de Carbono permitiendo la precipitación de calcita. La acumulación así generada aumenta las turbulencias, tanto en la vertical como lateralmente, continuando el proceso indefinidamente. Por lo tanto son los tabiques que retienen el agua de pequeños recipientes. Su altura está directamente relacionada con la pendiente, sin embargo no pueden formarse cuando la inclinación del terreno sobrepasa los 30° de inclinación.





## 7. Perlas



Las PERLAS o PISOLITAS tienen formas esféricas, cúbicas o irregulares caracterizadas por un crecimiento concéntrico sobre un núcleo central de arena o similar. Se forman en acumulaciones de agua de poca profundidad, sometidas a agitación por goteos. La pérdida de Dióxido de Carbono da lugar a la precipitación de calcita en torno a núcleos de crecimiento cuya continua agitación permite el citado crecimiento concéntrico.

## 8. Banderas



Al recorrer las paredes inclinadas o los extraplomos, el agua va erosionando y diluyendo la roca dando lugar a formaciones con aspecto de pliegues en la ropa que también se ven influenciadas por las corrientes de aire que pueden originar formas inclinadas o secciones alargadas, reciben el nombre de cortinas, velos o banderas. Al mirarlas al contraluz pueden verse las estrías de su crecimiento, con tintes de diferente tonalidad. Cuando se tocan, producen extraños y melódicos sonidos.

## 9. Órganos o Coladas



Las coladas dan formas en función de como sea el descenso del agua por esa pared vertical el camino que recorre al descender por esa pared va a producir diferentes tubos o alineaciones como las que vemos en frente. Es típico dentro de las cuevas llamar a estas coladas, órganos, por el aspecto que tienen similar a los órganos de una iglesia. Las cortinas son lo mismo que las coladas pero en lugar de una pared vertical se producen en un techo inclinado

## 7. Conservación de cavidades

Gota a gota  
año tras año  
siglo tras siglo  
milenio tras milenio  
crece en silencio  
al abrigo de la oscuridad

**PERO, EN UN SEGUNDO,  
LO PODEMOS DESTRUIR**

En los últimos años el número de espeleólogos ha crecido de forma considerable. Esto unido al auge de los "deportes de aventura" ha provocado que las visitas a cuevas hayan crecido de forma alarmante. Antiguamente solamente un reducido grupo de científicos y de deportistas especializados eran los que visitaban las cuevas y simas. Hoy en día parece que se ha puesto de moda *profanar* cuevas, y si se hace en grandes grupos, desequipados y con gran cantidad de envoltorios de alimentos para dejar abandonados en el interior, la felicidad del visitante se hace mayor. Se ha puesto de moda hacer travesías en el interior de cuevas no para observarla sino que para hacer el recorrido en el menor tiempo posible, como si fuese un reto llegar hasta "el otro punto" lo más rápido. Por otro lado están los que nunca salen de casa sin su spray marca territorios. Sienten el irresistible deseo de pintar sobre lo que les pueda parecer más valioso. Al menos podrían procurar no ser tan molestos si aprendiesen algo de caligrafía.

Inexplicablemente existe el espeleólogo equipado que no respeta el entorno. ¿Como si no explicáis que haya purgas de carburo esparcidas a lo largo del recorrido? Como veis existe de todo.

No tocar, agarrar o golpear las formaciones. Son muy frágiles.

Puede que al llegar a una sala concrecionada nuestras botas, mono y guantes estén en un estado pringoso de barro, si no somos cuidadosos el barro pasará las bellas formaciones (que ya no lo serán tanto). Como solución algunos llevan un rollo de plástico a modo de "alfombra-pasillo" de quita y pon. Algunos llegan a quitarse las botas, o todo lo que esté manchado, para entrar en un lugar especialmente puro sin llevar nada que pueda manchar.

Si el lugar es extremadamente frágil estrecho mejor abstenerse de pasar. Si es obligado, hacerlo de uno en uno, sólo con el frontal eléctrico y con movimientos lentos, mientras los demás vigilan del peligro de ruptura.

Las estalactitas y demás formaciones están creciendo y son bellas solo en su marco natural. Damos por hecho que tu conciencia ecológica te impedirá arrancar o llevarte nada. Una foto es un recuerdo más duradero, además de culto.

Los residuos o restos de carburo, comida, pilas y plásticos contaminan y envenenan las cavidades y las aguas subterráneas. Si encuentras residuos, aunque no sean tuyos, sácalos y deposítalos en el lugar adecuado. Llevar siempre bolsas de plástico para basura.

No maltratar, molestar o capturar la fauna de las cavernas. Recuerda que estás de visita y que el extraño eres tú. En presencia de colonias de murciélagos, especialmente en invierno, la mejor conducta sería el abandono de la sala.

La entrada de grupos numerosos en una cavidad altera el entorno rápidamente.

Las marcas, pintadas, señales o puntos topográficos ocasionan un deterioro estético en la cavidad. Además, pintar y ahumar una cavidad no reviste ninguna utilidad.