

<b>Capítulo 1 / Introducción a las aguas vivas</b> .....	9
A quién está dirigido .....	11
Lo que no encontrarás en este manual .....	11
<b>Capítulo 2 / El agua. Comportamiento de los fluidos</b> ....	13
El agua. Características generales .....	13
La velocidad del agua .....	15
Medida de la velocidad .....	17
La velocidad del agua en un barranco .....	18
Barrancos verticales con cascadas .....	19
Barrancos horizontales con pequeños resaltes .....	20
La carga transportada .....	21
Cavitación y flotabilidad .....	22
<b>Capítulo 3 / Estimación de caudal en un barranco</b> .....	25
Los distintos tipos de flujo y consecuencias para el barranquista .....	25
Flujos muy viscosos de alta densidad. Cambios tras la avenida en el barranco de Predelica (Eslovenia) .....	27
El flujo crítico, supercrítico y subcrítico .....	29
Estimación de los caudales óptimos para el descenso de aguas vivas .....	31
Caudales en Internet .....	34

<b>Métodos de evaluación de caudales en el momento</b> .....	35
Método 1: estimación de caudales calculando velocidad y sección .....	35
Método 2: estimación de caudales empleando la ecuación de Manning .....	36
Método 3: estimación de caudales mediante el uso de molinete .....	38
Caso práctico: comparativa de los tres métodos en la Aigüeta de Eriste .....	38
<b>La escala francesa para graduar el caudal de los barrancos</b> .	40
<b>Estimación del nivel de un barranco a partir de puntos de control (<i>checkpoints</i>)</b> .....	44
<b>Caso: infravalorar un descenso. El caso del descenso del barranco de Escaló (Cataluña)</b> .....	48

<b>Capítulo 4 / Hidrotopografía. Elementos principales</b> ...	51
<b>La hidrotopografía, ¿qué es?</b> .....	51
<b>Elementos principales</b> .....	52
<b>Venas y lenguas</b> .....	53
Movimientos en una vena .....	53
<b>Setas y setas de calma</b> .....	54
Setas .....	54
Movimientos en setas .....	55
Setas de calma .....	55
Movimientos en setas de calma .....	56
<b>Olas</b> .....	56
Ondas estacionarias .....	56
Movimientos en ondas estacionarias .....	57
Olas diagonales (o laterales) .....	58
Movimientos en olas diagonales .....	58
<b>Rebufos</b> .....	59
Movimientos en un rebufo .....	61
<b>Reflujos, remolinos, contras y remansos</b> .....	62
Reflujos .....	63
Movimientos en reflujos .....	64
Remolinos .....	64
Movimientos en remolinos .....	64
Contracorrientes (contras) .....	65

Movimientos en contracorrientes .....	65
Remansos .....	66
<b>Drosages</b> .....	66
Movimientos en el <i>drosage</i> .....	67
<b>Resaltes y bloques en cauce</b> .....	68
Zonas someras .....	68
Obstáculos .....	68
<b>Caso: atrapados por unos bloques. Rocas ocultas</b>	
en el barranco de Mirabal .....	71
<b>Troncos, árboles obturando el cauce</b> .....	74
<b>Aristas</b> .....	75
<b>Zonas de cizalla. Separación de flujo</b> .....	77
Zona de cizalla .....	77
<b>Zonas de alta perturbación de flujo</b> .....	78
<b>Sifones</b> .....	79
Sifones no aspirantes .....	79
Sifones aspirantes .....	80
<b>Caso: el primer descenso de la garganta de los Navarros</b> .	83
<b>Capítulo 5 / Progresión acuática</b> .....	91
<b>Natación. Velocidad de nado de un barranquista</b> .....	91
Técnicas de natación .....	93
<b>Movimientos de lectura para la progresión</b> .....	94
<b>Los cruces de orilla (<i>bacs</i>)</b> .....	95
Cómo pasar una mochila .....	98
Cómo preparar la recepción o llegada de un compañero .....	98
<b>Cómo leer el agua para bajar una cascada complicada</b> ....	99
<b>Caso: el cambio de orientación de los vientos en</b>	
<b>grandes cascadas acuáticas. El caso del barranco</b>	
<b>de Arpenaz (Chamonix, Francia)</b> .....	101
<b>Cómo leer el agua para pasar un resalte</b> .....	105
<b>Aseguramiento de cruces y puntos conflictivos. Empleo</b>	
<b>de la cuerda de socorro</b> .....	106
<b>Caso: descenso de un cañón que desemboca en un río</b>	
<b>caudaloso o en crecida. El caso del cruce del río Vero</b>	
<b>tras el descenso del barranco Portiacha</b> .....	109

## **Capítulo 6 / Maniobras básicas de escape**

<b>en barrancos de aguas vivas</b> .....	115
La elección del itinerario .....	117
Buscar lugares de escape .....	120
Escapismo básico .....	124
Escapismo avanzado .....	128
La escalada artificial en barrancos .....	134
Caso: problemas de escape en barrancos en crecida.	
El escape con un grupo de clientes .....	142

## **Capítulo 7 / Las crecidas en los barrancos,**

<b>¿aguas vivas no deseadas?</b> .....	147
La generación de una crecida .....	147
Tipos de crecidas: ríos y barrancos .....	149
Crecidas relámpago .....	149
Crecidas pausadas .....	151
Las crecidas en los barrancos .....	151
<b>Efectos morfológicos de las crecidas y su aplicación</b>	
<b>al descenso de barrancos</b> .....	158
Cambios en marmitas y pozas .....	159
Cambios en escalones .....	162
Cambios en cascadas, puntos de inflexión o knickpoints .....	164
Cambios en tramos de relleno (barras, acumulaciones de bloques, rápidos...) .....	165
Transformaciones en tramos sinuosos de alta velocidad .....	166
Tramos rectos, expansiones del cañón .....	167
Cambios en tramos de meandro .....	169
Tramos de acumulación de grandes bloques (caos) .....	169
<b>Caso: el descenso de un barranco tras una crecida.</b>	
<b>Primer descenso de las Oules de Fressinières</b>	
<b>(Écrins, Francia) tras la crecida de 2007</b> .....	171
El descenso de aguas vivas en crecida .....	176
<b>Caso: descenso del barranco Trasito inferior</b>	
<b>en crecida</b> .....	184

<b>Bibliografía</b> .....	190
---------------------------	-----

<b>Sobre el autor</b> .....	192
-----------------------------	-----

## **INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS VIVAS**

**D**ICE LA EVOLUCIÓN HUMANA que nuestros antepasados, además de ser monos en un pasado relativamente reciente, fueron, desde el Carbonífero hasta el Triásico, reptiles de tipo sinapsido, pero previamente provenían de una especie de anfibios llamados amniotas, que a su vez lo hacían de los peces. Los peces, ahora lo entiendo todo.

Esta introducción me justifica, y viene a decir que todo lo que leáis en este manual sólo sirve para aquellos mamíferos muy adaptados a la vida terrestre, sobre todo a los de taberna y sofá. Estos se encontrarán torpes en algunos tipos de fluidos, como el agua, y menos en otros medios más afines, como la cerveza o el vino. Pero, por suerte para nuestro deporte, aún somos muchos los que nos consideramos primitivos y conservamos los instintos de meternos en el agua, aunque sólo sea cada domingo en nuestro baño *mensual*.

El manual, y ya hablando en serio, intenta cubrir una laguna importante en el barranquismo, puesto que esta actividad, originalmente de descubrimiento y conocimiento de un medio nuevo, se está convirtiendo cada vez más en una actividad de alto nivel deportivo y en la que podemos ver algunas gestas de bastante dificultad. Es cierto que el barranquismo no es sólo eso, y menos mal, pues sin la componente paisajística, sin la soledad, sin la sensación de disfrutar una plena integración con el medio, este deporte no sería nada. Pero

volviendo al hilo conductor, la idea es que un buen número de personas cada año se expone a descensos de compromiso en los que puede que su nivel técnico (manejo de técnicas y material) sea bueno, pero su conocimiento del medio no lo sea tanto. El riesgo que esto implica es alto, pues podemos saber cómo hacer un ocho desembragable para ajustar cuerdas, pero no haber sido capaces de leer los movimientos que tenemos ante nuestros ojos.

En el descenso de barrancos de aguas vivas tiene una importancia capital conocer muchos factores de hidráulica e hidrología, pues es la única manera de suplir en parte nuestra falta de experiencia como mamíferos terrestres. Y he aquí otro punto clave. Los pioneros, algunos de los cuales cuentan experiencias en este libro, son gente que ha comenzado de menos a más, con rápeles sencillos en barrancos sin agua a descensos con poca agua, y en los que el principal compromiso era salir de allí «con el frío que pasaban»; pues sí, iban sin traje de neopreno, con barca, sin saber si el barranco tenía o no escapatorias, es decir, las condiciones no son comparables. Y tras un buen número de años abriendo barrancos, su experiencia les permitía abordar descensos más y más difíciles. Ya en el manual de la FAM se cuenta la progresión de aperturas en la sierra de Guara, donde se comienza con S.M. de la Val d'Onsera, Formiga (¡¡en bañador!!), que ahora es considerado un barranco sencillo y sin embargo durante su apertura tuvo que ser un descenso difícil. Es cierto que no son aguas vivas, es compromiso, es aventura (pero de la de verdad, no Port Aventura). Algunos de estos barranquistas tarde o temprano subían el listón, buscaban más caudales, barrancos habitualmente secos que en escasos momentos tenían agua, es decir, buscaban «aguas vivas», como los deportistas de ahora. Pero con una diferencia. No se metían a las Palomeras del Flumen como primer barranco.

Con esto quiero decir que este manual no sirve como sustituto de la experiencia. Sirve como orientador, como complemento, como información al barranquista curioso, pero no es una receta de cómo has de jugarle la vida. Más bien la idea sería la siguiente: ten precaución, descende barrancos y aprende a observar el medio, lee el agua y como funciona. No dudes en probar cosas sencillas, pues te pueden servir en algún momento, cuando ese barranquito seco, un día de lluvia, empieza a coger agua y los anclajes... ¡¡magia!! desaparecen bajo las aguas.

El descenso de aguas vivas no tiene por qué ser una actividad elegida; de hecho, gran parte de este libro se centra en un aspecto paralelo que es el descenso de barrancos en crecida, y éstas, excepto cuatro locos del agua, no se buscan.

## A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO

---

No me gusta elegir un público concreto para la divulgación de la ciencia, el público es cualquier persona con inquietudes, con ganas de conocer, de saber más sobre un medio que gusta de explorar. Como público más directo están los deportistas de alto nivel que quieran complementar su formación o quieran explicarse científicamente lo que ya saben. También los deportistas de cualquier nivel que quieran progresar, mejorar sus conocimientos y mejorar en su seguridad. Los guías de empresa, que por mera probabilidad (que es la suma de muchos descensos al año y no pueden dejar de currar, que si no, no cobran) tarde o temprano se enfrentan al *marrón*; instructores, monitores que quieran incorporar estos conocimientos a sus clases; aperturistas, que no saben qué se encontrarán... Vamos, que no creo en un público único. El que hace barrancos tarde o temprano se encuentra con uno con mucha agua.

¿Cómo leer y usarlo en aguas vivas? Lo mejor es darle una lectura al libro y proponernos analizar en cada descenso que hagáis alguna parte del mismo. Buscar zonas de cizalla y de sombra, nadar en ríos caudalosos, probar nuestras habilidades para la natación y tomar nos tiempos. Éste no es un manual para leerlo y dejarlo en la estantería. Lo mejor es tratar de aplicarlo en cada salida. Se pueden programar con los amigos salidas en las que, aprovechando un descenso (que íbamos a hacer de todas maneras), tratemos de plantear problemas y ver cuál sería la solución (se me ocurren los cruces, por ejemplo). Estudiar las debilidades y puntos de parada desde fuera y luego montar un operativo de seguridad para, después, probar los movimientos. Claro, sin compromiso, sin forzar. Si lo que buscamos es aprender, vale con hacer un cruce que busque una contra o zona de sombra en la que aguas abajo no haya nada, pero podemos imaginar que son las cataratas del Niágara.

Para cosas complejas recomendamos realizar cursos especializados de formación. Existen hoy algunos muy recomendables impartidos por distintas federaciones nacionales y extranjeras.

## LO QUE NO ENCONTRARÁS EN ESTE MANUAL

---

Esto no es un manual técnico ni quiere serlo, y por tanto no encontrarás en el libro maniobras con cuerda y aparatos. Espero no haberte decepcionado con ello, pero en realidad ya existe muchísima literatura sobre estas cuestiones. Sí he incluido algunas con cuerda