

UF1499: Técnicas de nado y condición física en el rescate de accidentados en espacios acuáticos naturales

TEMA 1. Buceo básico

TEMA 2. Aplicación de las técnicas de entrada al agua y de aproximación al accidentado

TEMA 3. Acondicionamiento físico del socorrista

OBJETIVOS

- Adaptar habilidades destrezas y técnicas de nado a las condiciones del entorno en los diferentes espacios acuáticos naturales
- Desarrollar un programa básico de mantenimiento de nivel de condición física y de entrenamiento de técnicas. Protocolos y planes de actuación ante emergencias en espacios acuáticos naturales

tema 1

Buceo básico



- ▶ Nociones físicas aplicadas al buceo
 - ▶ Buceo con equipo subacuático sencillo: aletas, gafas y tubo
 - ▶ Modificaciones de la visión
-

OBJETIVOS:

- Conocer los aspectos físicos más relevantes en la práctica del buceo
- Aplicar estrategias de búsqueda de cuerpo sumergido
- Conocer cómo afecta el buceo al cuerpo humano



1. NOCIONES FÍSICAS APLICADAS AL BUCEO

En algunas ocasiones el socorrista deberá sumergirse para buscar a una víctima que se encuentre en el fondo. El medio acuático tiene unas características diferentes al medio terrestre que hacen que todos los cuerpos que se introduzcan en él se comporten de forma distinta.

Por ejemplo, podemos experimentar que al introducirnos en el agua flotamos de forma diferente si lo hacemos en una piscina o en el mar. Esto es debido a la diferencia en la densidad del agua.

Al avanzar notamos una resistencia al avance que hace que nos cueste desplazarnos por el fluido, lo que se denomina como resistencia hidrodinámica, es decir la fuerza que con la misma dirección y sentido se opone al avance en el medio acuático. Está muy relacionado con el nivel de viscosidad del agua.

Estos factores unidos a otros como la temperatura o la presión afectan a la eficiencia en el buceo del socorrista según algunos aspectos que veremos a continuación.



Persona buceando

1.1 La presión hidrostática

Muchas veces al sumergirnos notamos una presión, o incluso dolor en el oído. Esto es debido a la presión hidrostática.

La presión hidrostática no es más que la fuerza que ejerce el fluido por su peso, sobre cualquier objeto sumergido en él, por lo tanto, dependerá de la cantidad de fluido que se encuentre encima del objeto sumergido.

Ocurre de forma similar en tierra firme, la presión atmosférica hace que el aire que se encuentra encima ejerza presión sobre todo cuerpo que se encuentra debajo. Esta presión a nivel del mar es de 1,03 kg/cm², lo cual se denomina 1 atmósfera o 1013 bares de presión.

Por cada 10 metros de columna de agua tendremos una atmósfera más de presión que se sumará a la presión atmosférica a nivel del mar. De este modo tendríamos:

PROFUNDIDAD EN METROS	PRESIÓN EN ATMÓSFERAS
0	1
5	1.5
10	2
15	2.5
20	3
25	3.5
30	4
35	4.5
40	5
45	5.5
50	6
55	6.5
60	7

Toma nota

La presión es un elemento a tener en cuenta en buceo con equipo, en el caso de buceo en apnea en piscina no es tan relevante.

1.2 La ley de Boyle-Mariotte

La ley Boyle-Mariotte dice que *el producto de la presión por el volumen de un gas es igual a su número de moles (cantidad de moléculas del gas) por una constante universal y por la temperatura a la que se encuentra*. La fórmula sería:

$$PV = nRT$$

- **P**= presión a la que está sometido el gas
- **V**= volumen que ocupa el gas
- **N**= número de moles
- **R**= 0.082 atm · l / k · mol
- **T**= temperatura

En el caso del medio acuático se considera que la cantidad de gas es estable por lo que n es constante, la temperatura y r también, por lo que:

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

De esta forma si nos sumergimos la presión afectará al volumen de forma inversamente proporcional. Por ejemplo, si sumergimos un globo con aire a 20 metros bajo el nivel del mar se verá sometido a 3 atmósferas de presión, y según la Ley de Boyle-Marriote su volumen será un tercio.

Este cambio de volumen puede llegar a afectar a las personas provocando lo que se conoce como barotraumatismos. Al realizar inmersiones, si no se realizan los cambios en el volumen de aire en pulmones puede provocar daños internos. Esto no ocurre con inmersiones a pulmón, ya que el volumen nunca llegará a sobrepasar los límites.

1.3 El principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes nos dice que un cuerpo sumergido en un fluido sufre una fuerza vertical hacia arriba igual al peso de todo el fluido que ha desalojado.

$$E = P_f \cdot g \cdot V_{os}$$

- **E**= valor de la fuerza de empuje expresada en Newton
- **P_f**= densidad del fluido
- **G**= es el valor de aceleración de la gravedad 9,8m/s²
- **V_{os}**= volumen del objeto sumergido

Este principio es el que nos permite flotar en el agua. Existen tres tipos de flotación:

- **Flotación estática:** es aquella que tenemos en posición estática. Depende de varios factores, entre otros:
 - Masa muscular: a mayor masa muscular menor flotación.
 - Tejido graso: a mayor tejido graso mayor flotación.
 - Distribución del tejido graso: en función de la distribución de las grasas por el cuerpo flotaremos más si el centro de flotación coincide con el centro de gravedad. Por ello (entre otras causas) las chicas suelen flotar mejor.
 - Densidad ósea: a mayor densidad menor flotación.
 - Densidad del agua: por ejemplo, en el agua salada se flota más.
 - Respiración: si llenamos los pulmones con aire flotaremos más que con ellos vacíos.



Flotación estática

- **Flotación dinámica:** es aquella que se produce realizando movimientos con las extremidades.



Flotación dinámica

- **Flotación indirecta:** es aquella que se produce al agarrarnos a algún material auxiliar que nos dé flotación, como por ejemplo un material de salvamento.



Flotación indirecta

2. BUCEO CON EQUIPO SUBACUÁTICO SENCILLO: ALETAS, GAFAS Y TUBO

Para el buceo existe una equipación básica que ayuda en el desplazamiento sumergido o ayuda en la visión:

- **Aletas:** nos permite realizar rescates de una forma más rápida. Es necesario entrenar la velocidad a la hora de colocárselas. Existen varios tipos de aletas:
 - Abiertas / Cerradas.
 - En función de la longitud de la pala.



Aletas cerradas

Para su manejo se deberá adoptar una buena posición hidrodinámica, utilizando la patada de crol o la patada de mariposa.

También es muy importante colocarse las aletas con rapidez.

- **Gafas y tubo:** permiten la búsqueda de un cuerpo sumergido. Estos materiales son más habituales en medio natural.

En cuanto a las gafas deben cumplir las siguientes características básicas:

- Deben cubrir la nariz.
- Deben estar fabricados con cristal templado para que no produzcan daños en caso de rotura y con tratamiento antiempañamiento.
- Bordes fabricados con silicona que permita ajustarse a la cara. Para ello es muy importante elegir la talla correcta. Unas gafas adecuadas son aquellas que sin colocarnos la correa se quedan fijas en la cara al realizar una pequeña inspiración por la nariz.



Gafas y tubo

- La correa debe tener un ajuste rápido.

El tubo, también conocido como snorkel deberá:

- Boquilla cómoda fabricada en silicona.
- Válvula de vaciado que permita evacuar agua con facilidad.
- Longitud entre 30 y 40 centímetros y diámetro suficiente para el paso del aire a través de él.
- Deberá fijarse a las gafas por el lado izquierdo ya que, en el caso de bucear con botella, el regulador llegará por el lado derecho.

Toma nota

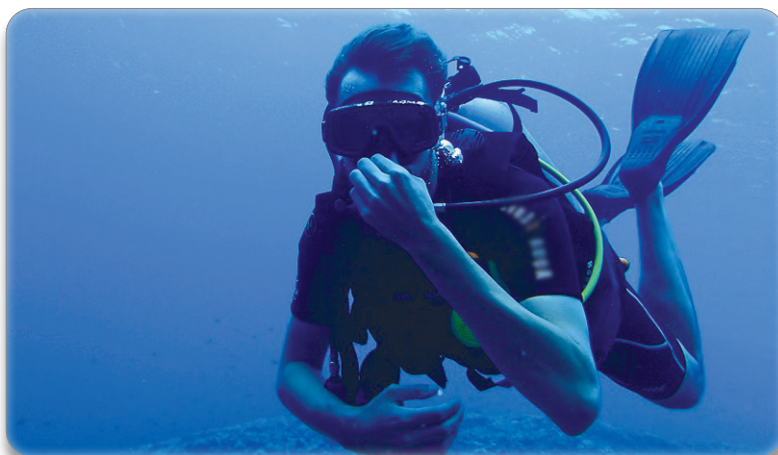
Es muy importante que a la hora de comprar el equipo de buceo básico se adapte bien a la cara del socorrista y las aletas sean rápidas de colocar.

2.1 Principios para la práctica del buceo

Como hemos dicho anteriormente el socorrista tendrá que bucear realizar rastreos o búsquedas de víctimas sumergidas.

Existen tres tipos de buceo en función del material empleado:

- Buceo sin material: no es el más indicado, pero en muchas ocasiones, fundamentalmente en piscinas, el socorrista no dispondrá de equipación o no será necesario por la visibilidad y /o profundidad a la que se encuentre la víctima.
- Buceo con material básico: se realizará con la equipación que hemos visto en el apartado anterior: aletas, gafas y tubo. Permitirá un buceo básico a poca profundidad y poca duración de las inmersiones.
- Buceo con material específico: el socorrista utilizará este material es aguas abiertas. Se utilizará la equipación básica más traje de neopreno para la temperatura, cinturón de lastre, botella de aire comprimido, regulador, chaleco hidrostático, ordenador de inmersión...



Buceo con equipo autónomo

- Principios fisiológicos:
 - Hiperventilar antes de bucear: es una técnica que consiste en realizar entre cuatro y cinco inspiraciones/espирaciones profundas para eliminar mucho CO_2 del organismo y conseguir prolongar más el buceo. Esta técnica tiene un riesgo que es que al aumentar los niveles de oxígeno puede llegar a marear, por ello se debe usar con precaución.
 - No soltar el aire hasta el final: el aire que espiramos sigue teniendo oxígeno por lo que fisiológicamente es mejor conservarlo hasta el final.
 - Observar las respuestas del organismo: como hemos visto podemos tener dolor en los oídos por la presión, nos podemos marear... por ello, ante cualquier sensación extraña deberemos subir a la superficie.
- Principios biomecánicos:
 - Mantener una buena posición hidrodinámica: para garantizar una menor resistencia al avance. Por ejemplo, la cabeza deberá colocarse entre los brazos para minimizar la resistencia de forma.
 - Realizar un recorrido eficiente: deberemos fijar una estrategia para el recorrido para optimizar el buceo.

- Realizar movimientos eficientes: cada movimiento consumirá oxígeno por lo que se deben utilizar pocos movimientos y lo más amplios posible aprovechando el deslizamiento.
- Bucear por el fondo: entre la superficie y unos 50 cm de la superficie (en aguas abiertas es mayor) existe lo que se conoce como resistencia de oleaje que dificulta el avance.
- Principios psicológicos:
 - Bucear lo más relajado posible: ya que cuanto más nervioso estemos mayor será el consumo de oxígeno y por tanto menor la capacidad de buceo.
 - Conocer nuestras capacidades y limitaciones: lo más importante es la seguridad del socorrista, por ello debemos ser conscientes de hasta donde somos capaces de llegar y nunca exponernos a un riesgo.
 - Distraer la atención: el componente psicológico es esencial en el buceo, si pensamos que no vamos a llegar a un punto buceando, jamás llegaremos. En cambio, si distraemos la atención de esos pensamientos negativos, podremos bucear una mayor distancia.



El buceo es una actividad con un riesgo asociado, se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias.

Principios fisiológicos	Principios biomecánicos	Principios psicológicos
Hiperventilar antes de bucear (con cuidado para no marearse)	Mantener una buena posición hidrodinámica	Bucear lo más relajado posible
No soltar el aire hasta el final (el aire que espiramos sigue teniendo oxígeno)	Realizar un recorrido eficiente tanto en dirección como en profundidad	Conocer nuestras propias capacidades y limitaciones
Observar las respuestas de nuestro organismo	Realizar movimientos eficientes (pocos movimientos y amplios)	Distraer nuestra atención con algo (evitar agobio por la lejanía del objetivo)
	Bucear por el fondo (menor resistencia de oleaje)	

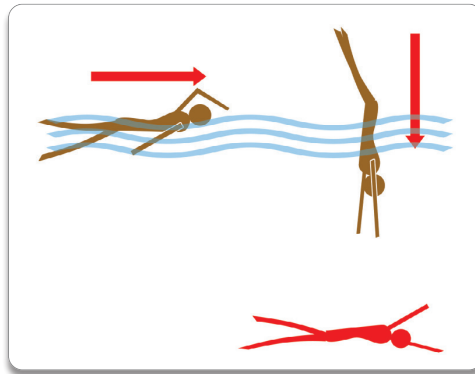
Al realizar buceo sin material específico deberemos realizar una apnea (aguantar la respiración bajo el agua). Existen dos tipos de apneas: las apneas inspiratorias y las apneas espiratorias.

Tipo de Apnea	Cómo se realiza
Apnea Inspiratoria	Se llenan los pulmones de aire y se bloquea la respiración
Apnea Espiratoria	Se vacía lo máximo posible los pulmones y se bloquea la respiración

Para aguantar más tiempo buceando, el socorrista deberá realizar apneas inspiratorias por el uso del oxígeno.

2.2 Buceo y rastreo en la búsqueda de accidentados

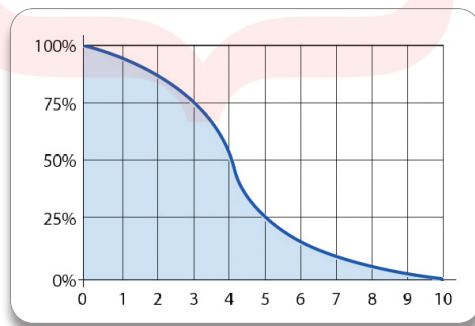
En el caso de que el socorrista tenga que recoger a un accidentado del fondo deberá bucear. Como norma general en estos casos deberá nadar hasta la altura en la que se encuentre la víctima y realizar un golpe de riñón, aprovechando la última brazada para colocarse en posición vertical y descender hasta la víctima.



Golpe de riñón

En el buceo y rastreo de una víctima sumergida deberemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Presteza:** la rapidez es uno de los parámetros más importantes en la búsqueda de una víctima ya que cada minuto que pasa con la víctima sin respirar la probabilidad de éxito disminuye exponencialmente. Es lo que se conoce como la Curva de Drinker donde nos muestra el porcentaje de éxito en función de los minutos transcurridos:



Curva de Drinker

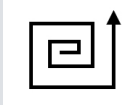

- **Estrategia de la búsqueda:** es esencial definir una buena estrategia de búsqueda que permita realizar el rastreo de forma eficiente, no dejando zonas sin rastrear, estableciendo puntos de referencia.

- **Conocer las características del medio:** en el caso de medio natural deberemos tener en cuenta aspectos como las corrientes, las mareas...

Algunas normas generales para el rastreo son:

- No remover el fondo.
- Tener en cuenta los elementos que influyen en la orientación, analizados en el punto anterior.
- Tener en cuenta elementos que puedan existir en el fondo, como desagües, ramas, sifones...
- No realizar inmersiones prolongadas (máximo 30 segundos).
- Siempre ir acompañado y vigilarse mutuamente entre compañeros.
- Tomar referencias tanto en superficie como en el fondo para facilitar la orientación.
- Se pueden establecer búsquedas alternativas o simultáneas por parte de los socorristas.
- Mantener contacto constante con el resto de integrantes del servicio de salvamento (puesto desde tierra, medios aéreos...).

Existen dos estrategias de búsqueda de un cuerpo sumergido:

Estrategia de búsqueda	Representación gráfica
En cuadrado de expansión	
Rastreo en línea	

Estrategias de rastreo

Toma nota

En el rastreo de víctima es muy importante el tiempo que debe ser el menor posible y la perseverancia.