

manual del alumno

B-2E

4^a edición

Manual realizado
por la
**Federación
Española de
Actividades
Subacuáticas
(FEDAS).**
Sistema de
enseñanza
homologado por la
**Confederación
Mundial de
Actividades
Subacuáticas
(CMAS).**



CMAS



4ª edición, 2018

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

© **2003 FEDAS**, Federación Española de Actividades Subacuáticas

Santaló, 15, 3º - 08021 BARCELONA

Impreso en España - Printed in Spain

Imprime: Sea Grafic, S.L.

Depósito legal: B-32.155-2012

ISBN-10: 84-616-2034-8

ISBN-13: 978-84-616-2034-0

Documentación y textos: José María Gómez Olleta

Instructor 3-E nivel 6, FEDAS.

Portada: Quique Sánchez

Maquetación: Antonio Arias

Diseño Maqueta: Quique Sánchez, Antonio Arias

Gráficos: Quique Sánchez

Ilustraciones: Mamen Sánchez

Foto de portada: José María Gómez Olleta

Fotografías: José María Gómez Olleta y Juan Antonio Martín Barco

4ª edición revisada por Ángel Rojo García.

Coordinación: ENBAD (Escuela Nacional de Buceo Deportivo)

Colaboración especial: Mares, Centro de Buceo "Punta Dive" (Santa Eulalia - Ibiza)

Manual CMAS 2 Star diver

4ª edición, 2018

PROLOGO

Este libro es el manual del curso de Buceador 2 Estrellas.

La evolución de los materiales de buceo, la expansión de los Clubes y Centros de Buceo y la difusión que está teniendo este deporte, provoca un cambio en el perfil del buceador y en la forma en que éste practica la inmersión.

Por eso, si con el B1E apostamos por una formación que te ha convertido en un buceador completo, hoy con el B2E lo hacemos entendiendo que tienes que convertirte en un buceador “autónomo”.

Pero, eso sí, consideramos que cada aprendizaje debe hacerse en su momento. La experiencia nos ha demostrado que un B1E que ha realizado un número suficiente de inmersiones de forma segura, acompañado por otro buceador más experto, es ahora y no antes cuando tiene la suficiente experiencia para asimilar el aprendizaje de esa autonomía; desde nuestro compromiso por tu seguridad, es el criterio que hemos adoptado.

Esperamos que tú, que ya eres buceador y vas a realizar este curso, encuentres interesantes los contenidos de este manual, te entretengas con su lectura y, junto a las explicaciones que recibas de tu instructor, te sea útil en tu formación como B2E.

Índice

CAPÍTULO 1

¡¡Enhorabuena!!

EL CURSO DE BUCEADOR DOS ESTRELLAS	12
Las nuevas atribuciones que vas a adquirir	12
La autonomía que vas a tener	12
La autonomía exige precaución y capacidad de respuesta ..	13
Aunque la autonomía también es relativa... ..	13
Este curso de Buceador Dos Estrellas es... ..	14
Las clases teóricas	15
Las clases prácticas	17
Lo que necesitas para comenzar	17
El método que vamos a seguir	18
LOS NUEVOS MATERIALES QUE VAMOS A UTILIZAR ...	20
La brújula o compás subacuático	20
Cómo utilizar la brújula subacuática	22
La postura que debemos adoptar	24
Pero, ¿funciona correctamente nuestra brújula?	24
La boya de señalización	26
La tablilla	28
Un cabo con un mosquetón	29
Sobre el ordenador de buceo	29
Los instructores	29

CAPÍTULO 2

Inmersiones en las que se rebasa la curva de seguridad

INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN	32
CÓMO SE ELABORAN UNAS TABLAS	35
La culpa la tienen nuestros tejidos	35
Las paradas de descompresión	39

CONSECUENCIAS DE LA SOBRESATURACIÓN	
DE LOS TEJIDOS	.45
¿Qué pasa con las microburbujas?	.45
En que consiste la Enfermedad Descompresiva (ED)	.47
El tratamiento de la Enfermedad Descompresiva	.48
Porqué no utilizar el tratamiento de volver al agua, descender y volver a ascender realizando una lenta descompresión	.50
Factores que favorecen la aparición de la ED	.51
CÁLCULO DEL PLAN DE ASCENSO MEDIANTE	
UNAS TABLAS	.55
Utilización de la Tabla II para establecer el plan de ascenso en una inmersión simple	.56
Planificación de las inmersiones con descompresión	.60
Utilización de la Tabla II para establecer el plan de ascenso en una inmersión sucesiva	.61
Inmersiones continuadas después de una inmersión con descompresión	.62
Normas de seguridad para inmersiones con descompresión	.63
Protocolos de emergencia	.64
INMERSIONES A MÁS DE 300 METROS DE ALTITUD	.69
Diferencias con las inmersiones en el mar	.69
Lo que supone una presión atmosférica menor	.70
¿Cómo encontrar la profundidad teórica en el mar?	.71
La velocidad de ascenso	.72
Las paradas de descompresión	.72
TABLAS	.74

CAPÍTULO 3

Las inmersiones con ordenador subacuático

DESCRIPCIÓN DE LOS ORDENADORES SUBACUÁTICOS	.84
¿Qué es un ordenador de buceo?	.84
Ordenadores de buceo para respirar aire y Nitrox	.84
Ordenadores de buceo "integrados" con cálculos de consumo de aire	.85
Ordenadores para entrar, o no entrar en descompresión	.86
Podemos considerar que hay cinco Categorías de ordenadores	.87

El ordenador nos informa de...	.88
FUNCIONAMIENTO DE LOS ORDENADORES	
SUBACUÁTICOS	.92
Cómo calculan los ordenadores el plan de ascenso	.92
Las diferencias con las tablas	.93
Cómo comienzan a realizar sus cálculos los ordenadores	.96
Dos modos diferentes de establecer el plan de ascenso cuando se ha entrado en descompresión	.97
La velocidad de ascenso	.98
Los cálculos después de salir del agua	.98
Pre-alarmas y alarmas definitivas	.99
LA CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LOS ORDENADORES	
DE BUCEO	.101
La capacidad adaptativa de los ordenadores	.101
Situaciones especiales creadas por el comportamiento del buceador	.102
Situaciones especiales creadas por las variaciones de las condiciones ambientales	.104
Situaciones especiales creadas por las condiciones peculiares del buceador	.105
BUCEANDO CON UN ORDENADOR	.106
Ventajas e inconvenientes de la utilización de un ordenador de buceo	.106
¿Qué ordenador deberíamos elegir?	.108
Son significativas las diferencias que pueden existir entre los diversos modelos respecto a la visibilidad y la forma de las alarmas	.108
Pero no lo son tanto las diferencias que pueden existir en...	.109
Recomendaciones para el buceo con ordenador	.110
Mantenimiento del ordenador	.113

CAPÍTULO 4

¿Dónde, cómo y cuándo bucear?

ORGANIZACIÓN DE LAS INMERSIONES	.118
Las inmersiones según como se organizan	.118
Los niveles de organización	.118
Preparación de la inmersión del GRUPO	.120
¿DÓNDE VAMOS A SUMERGIRNOS?	.124

Las referencias para localización del lugar de inmersión . . .	124
Cómo localizar el lugar apropiado para realizar una inmersión desde costa	126
Cómo localizar el lugar apropiado para realizar una inmersión desde una embarcación	127
Cómo influyen las características del lugar en la planificación de la inmersión	131
Algunas consideraciones sobre las inmersiones desde una embarcación	134
LA PREVISIÓN DE LOS CONSUMOS	139
Los factores que influyen en el consumo de aire durante la inmersión	139
El consumo que se considera estándar y los cálculos que pueden hacerse con él	144
Para reducir el consumo	146
Señas que siempre tenemos que hacer.	148
EL MOMENTO APROPIADO	150
La hora más apropiada	150
La información meteorológica	152
Datos que proporciona un boletín meteorológico	154
Las corrientes	157
Las mareas	158
Y... POR SI ACASO	162
Las situaciones que tenemos que prevenir	162
Los medios que necesitamos	163
La agenda de emergencias	166
PREGUNTAS QUE DEBEN TENER RESPUESTA	169
¿Las respuestas son afirmativas?	169
Inmersiones especiales	169

CAPÍTULO 5

Buceando pendiente de los demás

EL EQUIPO DE BUCEADORES Y SU DIRECCIÓN	172
El equipo de buceadores	172
El Buceador que dirige al equipo de buceadores	173
La actividad del buceador que dirige la inmersión depende de la composición del equipo	174
¿Qué condiciones son necesarias para liderar el equipo?	175
PREPARACIÓN DE LA INMERSIÓN EN EQUIPO	178
La formación del equipo de buceadores	178
Cómo establecer quién debe dirigir la inmersión	179
Reunión del equipo en el muelle antes de zarpar o de equiparnos en la playa	181

SALTAMOS AL AGUA	187
Un momento antes de entrar al agua en la playa o en la embarcación... ..	187
Formas de realizar el descenso	188
LA ORIENTACIÓN EN EL FONDO	191
Orientarse en el fondo tiene su dificultad	191
La orientación comienza en la superficie	193
El punto de partida	194
El recorrido	197
Para encontrar el punto de ascenso	200
EL CONTROL DE LA INMERSIÓN	207
Mantenerse juntos	207
Cuándo y cómo es posible que se separe el equipo	209
Siguiendo el perfil de la inmersión	210
Para que no nos falte el aire hay que regresar a tiempo . .	211
REPASEMOS LAS SEÑAS NECESARIAS PARA CONTROLAR UNA INMERSIÓN	213
AUXILIO A UN COMPAÑERO EN EL AGUA	218
¿Cuándo un compañero necesita nuestro auxilio?	218
El auxilio empieza por uno mismo... ..	219
Mas vale prevenir... ..	220
Clasificación de los incidentes	221
Dos principios básicos y una guía general de actuación .	222
Nuestro compañero pierde el conocimiento en el fondo .	223
Si nuestro compañero sufre un ataque de pánico	226
Si nuestro compañero se encuentra mal	229
El último esfuerzo en la superficie	231
EL ASCENSO NORMAL A LA SUPERFICIE	234
Un ascenso normal	234
EL REGRESO POR LA SUPERFICIE	236
¿Hacia dónde vamos?	236
Si las distancias son largas... ..	236
Si hay corriente... ..	239
Y si no lo conseguimos... ..	241

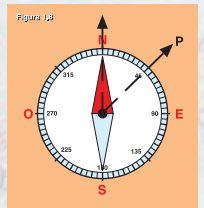
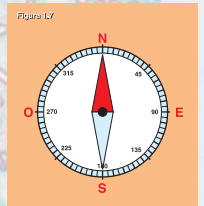
Apéndice

EJERCICIOS	246
PRÁCTICAS	274

Capítulo 1

¡¡Enhorabuena!!

Al decidirte a realizar el curso de B2E has dado un paso muy importante para completar tu formación como buceador. Precisamente, en este primer capítulo vas a conocer lo que significa ser un "Buceador Dos Estrellas" y como te vas a preparar para serlo durante este curso. Los nuevos materiales que vas a utilizar, brújulas, tablillas, ordenadores, boyas, etcétera, también se van a describir en este capítulo para que conozcas sus características desde el primer día.



EL CURSO DE BUCEADOR DOS ESTRELLAS

Vamos a conocer

1. Las atribuciones que vas a adquirir
2. Las responsabilidades que suponen
3. Cómo van a ser las clases teóricas y prácticas del curso
4. La metodología general del curso
5. La naturaleza del título que vas a obtener

Las nuevas atribuciones que vas a adquirir

Ahora, después de las inmersiones que has hecho como B1E, estás en condiciones realizar el curso de B2E.

Cuando superes este curso, **sin necesitar la presencia de otro buceador más experto**, estarás capacitado para:

- 1º.- Junto con otros B2E o B3E, organizar y realizar con los márgenes de seguridad adecuados inmersiones que, sin rebasar los **30 m de profundidad**, requieran o no un ascenso con paradas de **descompresión**.
- 2º.- Decidir, conociendo el riesgo que entrañan las inmersiones “con descompresión” y las normas tan especiales de seguridad que se deben seguir, si practicas o no este tipo de inmersiones.
- 3º.- Reconocer en la práctica aquellas inmersiones que requieren una formación especial por parte del buceador (buceo en cuevas, pecios, nocturno, etc.) y que no se deben acometer sin haber realizado previamente el curso de esa especialidad de buceo.
- 4º.- Después de adquirir la experiencia suficiente, al practicar todo lo aprendido durante este curso en un número adecuado de inmersiones, podrás dirigir la inmersión de un equipo de buceadores menos expertos que tú, incluso aunque sean B1E.

La autonomía que vas a tener

Un B2E no solo debe estar preparado para realizar inmersiones a más profundidad o rebasando la curva de seguridad. Lo más importante es que tiene que estar preparado para realizar éstas y las demás inmersiones con total **autonomía**.

Se entiende esta autonomía como la capacidad de decidir, junto a su compañero y en el seno de un equipo de buceadores, lo que se debe hacer

para planificar, organizar y controlar la inmersión con el mayor margen de seguridad.

Hasta ahora, siendo un B1E, el buceador más experto que te acompañaba estimaba si las condiciones en las que se iba a desarrollar la inmersión eran las apropiadas, consideraba cual era la mejor forma de entrar y salir del agua y proponía tanto el perfil como el recorrido que debía seguirse. También, permanecía pendiente de tu consumo para establecer el momento de iniciar el regreso y se orientaba en el fondo para ascender por el lugar más oportuno. A partir del momento en que obtengas el título de B2E, si en tu equipo de buceadores no hay un B3E u otro B2E con más experiencia, tu mismo tendrás que realizar esas funciones.



Figura 1.1 En las inmersiones que se rebasa la curva de seguridad la probabilidad de sufrir la Enfermedad Descompresiva aumenta

La autonomía exige precaución y capacidad de respuesta

No depender de la experiencia de otro buceador exige ser lo suficientemente precavidos para evitar complicaciones y, además, tener la capacidad de responder rápida y eficazmente a las situaciones inesperadas.

Por eso, a lo largo del curso y de este libro, trataremos de describir las medidas que hay que tomar para prevenir y las reacciones que debemos adoptar ante los incidentes más usuales.

Aunque la autonomía también es relativa...

Independientemente del grado de dificultad de una inmersión, un B2E puede verse involucrado más o menos en su organización y control, por eso debe tener los conocimientos suficientes para asumir la máxima responsabilidad si fuese necesario.

Veamos dos ejemplos de inmersión que hemos elegido como situaciones extremas en cuanto a la participación del buceador en su organización.

La primera se realiza con un Centro de Buceo en el que los profesionales que allí trabajan se preocupan de todo. Desde cargar las botellas, organizar el traslado de los equipos al barco, llevarnos al lugar de inmersión, ayudarnos a equiparnos en cubierta y guiarnos por el fondo, hasta disponer de los medios necesarios para resolver una emergencia.



Figura 1.2 Las inmersiones organizadas por los propios buceadores exigen una atención especial para prevenir y resolver incidentes

La segunda la realizan tres B2E desde una zodiac. Han cargado las botellas en el compresor de una tienda de material de buceo y se dirigen a una cala próxima. Allí, con las referencias que les han dado, esperan encontrar un “bajo” que está a 25 m de profundidad para bucear en él.

En el primer ejemplo, aunque la mayor parte del trabajo de organización corresponda al Centro de Buceo y los buceadores tengan poco que hacer, es importante observar si los

equipos están bien estibados en el barco si no nos dejamos nada si se dispone de las suficientes medidas de seguridad si hemos formado el equipo de buceadores apropiado, etcétera.

Sin embargo, el segundo ejemplo es mucho más complejo porque todo depende de los tres buceadores. Es un tipo de inmersión para el cual el título de B2E les faculta y, por tanto, han tenido que aprender durante su curso de B2E a prepararla y a resolver todos los contratiempos.

Este curso de Buceador Dos Estrellas es...

Un curso organizado por un Club o un Centro de Buceo perteneciente a una Federación Autónoma de la Federación Española de Actividades Subacuáticas (FEDAS) y, por consiguiente, los objetivos, metodología y materiales son los diseñados y aprobados por la Escuela Nacional de Buceo Autónomo Deportivo.

El título obtenido mediante este curso, no sólo es reconocido en el Estado Español, sino que, al pertenecer la FEDAS a la CMAS. (Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas) es reconocido en el ámbito internacional y permite acreditarse a los buceadores de la FEDAS como tales en cualquier lugar del extranjero.



CMAS

Figura 1.4



Figura 1.3

Las clases teóricas

Para conseguir esa autonomía de la que hemos hablado es necesario reflexionar sobre una serie de temas que no te son del todo desconocidos y establecer los criterios para nuestro comportamiento en cada caso.

En eso van a consistir las clases teóricas que se corresponden con los contenidos de los capítulos de este manual. No vamos a repetir los conocimientos que adquiriste en el curso de B1E y que sirvieron para lograr tu adaptación al medio subacuático. El medio subacuático y el equipo que utilizas en él son dos cosas que ya conoces, comprendes y has disfrutado.

De todas formas, presta atención en este capítulo a los nuevos materiales que vas a utilizar para que te familiarices con ellos.

En el segundo capítulo abordamos lo que supone rebasar la curva de seguridad y entrar en descompresión, exponiendo las razones por las que estas inmersiones tienen un mayor riesgo.

Sin embargo, un buceador es un deportista que en virtud de su grado de formación y entrenamiento puede aceptar tomar más o menos riesgos en la práctica de su deporte como hace, por ejemplo, un escalador.

El hecho de que la FEDAS y sus instructores recomendemos, dentro de la práctica habitual del buceo deportivo, no realizar inmersiones en las que se rebase la curva de seguridad no es contradictorio con las explicaciones que sobre ellas se dan en este curso.

Para conocer más razones...

Consideramos que es positivo explicar como se deben realizar las inmersiones con descompresión en el curso de B2E porque:

En primer lugar, cualquier buceador si decide realizar este tipo de inmersiones debe ser consciente de las medidas de seguridad que hay que tomar y de lo relativas que son. Debe saber que cualquier plan de ascenso no elimina al 100% la probabilidad de sufrir la Enfermedad Descompresiva en una inmersión con descompresión.

Precisamente, para que se comprenda la incertidumbre que produce el que diferentes tablas y ordenadores nos puedan proponer diferentes planes de ascenso (?), en el capítulo dedicado a las inmersiones con descompresión se tratará con mas detenimiento la descripción de los modelos que se utilizan para explicar la absorción y emisión de nitrógeno por los tejidos de nuestro organismo.

En segundo lugar, creemos que comprender estos temas es lo que mejor puede persuadir a los buceadores deportivos para que no realicen estas inmersiones.

Y en tercer lugar, porque, a pesar de que un buceador evite “entrar en descompresión”, puede producirse este hecho de forma involuntaria si ocurre un incidente, por ejemplo, que obliga a aumentar el tiempo en el fondo. La probabilidad de que esto le suceda a un B2E que realiza inmersiones a 30 m de profundidad es mayor, luego es imprescindible que conozca como llegar hasta la superficie de la forma más segura.

En el tercer capítulo vamos a tratar el tema de los ordenadores de buceo porque cada día está más extendido su uso.

El que sea un aparato que facilita el control de la inmersión, no debe conducirnos a desestimar los conocimientos que el buceador debe tener al respecto. No olvidemos que es el buceador quien en última instancia interpreta los datos del ordenador. Pero, además de saber utilizar correctamente los ordenadores cuando vamos en grupo o cuando sucede una emergencia, hay que entender como han cambiado nuestra forma de bucear.

En el cuarto capítulo vamos a estudiar todos aquellos factores que intervienen en la planificación, organización y control de una inmersión.

Tendremos en cuenta la situación más extrema, la que requiere de nosotros todo tipo de previsiones y de soluciones a los problemas que se pueden plantear. Estamos hablando de esas inmersiones que nosotros decidimos donde, cuando y como realizarlas. Inmersiones como la del ejemplo anterior que hemos puesto de los tres buceadores con su zodiac.

En el capítulo quinto trataremos la autonomía del buceador en el fondo: como establecer el recorrido, la elección del momento del regreso, la orientación para llegar al lugar de ascenso más apropiado, etcétera, pero considerando que puedes ser tú quien dirija al equipo de buceadores.



Figura 1.5 La utilización de un ordenador de buceo hace más cómoda la inmersión pero no exime al buceador de tener los conocimientos correspondientes

Ya hemos dicho que como B2E estarás facultado para realizar inmersiones en las que nadie te va a “tutelar”. Serás un buceador más del equipo con las mismas responsabilidades que los demás e incluso puede ocurrir que tu compañero tenga menos experiencia que tú y tengas que atenderlo. Por eso, es importante que conozcas como es la dinámica de un equipo de buceadores y que puedas asumir su dirección.

La autonomía del B2E es una “cara de la moneda” pero la otra es su responsabilidad. La que asumimos cuando tenemos que ayudar a nuestro compañero o a otro miembro del equipo de buceadores que se encuentre con dificultades. En ese momento hay que estar preparados para prestar esa ayuda

y, con el resto de los buceadores que nos acompañan, llegar hasta la superficie y salir del agua de la manera más segura. También estos temas los vamos a tratar en el último capítulo.

Las clases prácticas

Algunos de los conocimientos que aprenderás en las clases teóricas necesitan ser practicados para que puedas asimilarlos definitivamente como, por ejemplo, la actuación ante un incidente en el fondo.

Lo mismo sucede con otros conocimientos que se refieren a destrezas como el remolque de un compañero hasta la superficie o el desplazarse por el fondo siguiendo el rumbo con un compás subacuático.

En eso consisten las prácticas del curso, por un lado, sesiones en las que vamos a simular determinadas situaciones para que aprendas a comportarte ante ellas (inmersiones con descompresión, función de jefe de equipo, auxilio a un compañero, etc.) y por otro, ejercicios que deberás repetir hasta que los domines (técnicas de ascenso, orientación, etc.).

Lo que necesitas para comenzar

Para comenzar el curso debes tener tu **licencia federativa** vigente. Ya sabes que esta acreditación de deportista federado te da derecho, en el caso de sufrir una lesión o un accidente deportivo, a la asistencia médica, indemnizaciones y al abono de los gastos ocasionados. Y, también, debes saber que la FEDAS tiene suscrita una póliza de seguros que cubre la responsabilidad civil en la práctica del buceo de todos sus federados.

Haber pasado satisfactoriamente en los últimos doce meses un **reconocimiento médico** que esté certificado en tu pasaporte de buceo. Aunque, te recomendamos que no dejes pasar más de seis meses para hacerlo.

Si tienes más de cuarenta años, debido al mayor riesgo que existe de sufrir una enfermedad coronaria, es conveniente que el reconocimiento incluya un Electrocardiograma con prueba de esfuerzo y control de la presión arterial.

Este reconocimiento más completo se debe realizar si se tienen factores de riesgo significativos como una diabetes moderada, hipertensión o el colesterol alto.

En general, para bucear es conveniente estar en la mejor forma posible, mantener la presión arterial normal, controlar la obesidad (procurando que nuestro peso no supere en un 20% el peso estándar

Figura 1.6

FEDERACION ESPAÑOLA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS	
LICENCIA FEDERATIVA	
	
FECHA EXPEDICION	FECHA DE CADUCIDAD
/ /	/ /
Nombre	Categoría
Apellidos	
Fecha de Nac:	C.I.F./Nº Licencia
Club	
Federación Autónoma	

que por edad, altura y sexo deberíamos tener), hacer ejercicio regularmente y llevar una dieta equilibrada y baja en grasas.

Vigila tu forma física durante el curso preparándote sobre todo para las sesiones prácticas como lo debes hacer ante cada inmersión.

Además del equipo convencional, durante este curso vas a utilizar: **La brújula subacuática, la boya de señalización de buceador en el fondo, la tablilla de anotaciones y el ordenador de buceo.**

Al final de este capítulo dedicaremos un apartado a describir las características de estos materiales.

Para saber más sobre la licencia federativa...

- Si vas a bucear en el extranjero y quieres que las prestaciones de los seguros sigan siendo válidas, tienes que ponerte en contacto con tu Federación Autonómica para que las active para ti fuera de España en las fechas de tu viaje.
- En el caso de una lesión o accidente debes ponerte en contacto a través de tu Club con la Federación Autonómica. Tendrás que informarles de lo que ha sucedido, las lesiones que se han producido, lugar, fecha y hora del suceso, y del resto de la información que tú creas oportuna.
- Como las prestaciones del seguro pueden cambiar consulta con tu instructor, club o federación para conocer las condiciones vigentes.

El método que vamos a seguir

Este manual es solo un medio más de los que dispones para tu aprendizaje. Las explicaciones y aclaraciones que vas a recibir por parte de tu instructor junto con los cuestionarios, problemas y trabajos que realizarás, son el complemento necesario e imprescindible para que alcances los objetivos planteados en las clases teóricas.

Por eso, el procedimiento que vamos a seguir en la **parte teórica** es:

- 1º.- Lee atentamente el capítulo correspondiente a cada clase antes de que se imparta. Observa que en cada capítulo hay tres tipos de texto que se diferencian por la distinta importancia que tiene la información que con ellos se transmite. Y de esta forma tenemos:
 - a) El Texto **normal** del manual que nos transmite, describe y/o explica la información que es necesario que conozcas.
 - b) El Texto que aparece en los recuadros titulados: **No debemos olvidar**, que recoge la información imprescindible y que como el título indica no debes olvidar.
 - c) El Texto que aparece en los recuadros titulados: **Para saber más**

sobre... , aporta una información complementaria para ampliar conocimientos o profundizar más pero que no forma parte de los contenidos del curso y, por consiguiente, de su evaluación.

La Evaluación de cada capítulo se realizará sobre los contenidos de los textos del tipo normal y los del “No debemos olvidar”.

- 2º.- Contesta después de la lectura las cuestiones que hay en cada apartado del capítulo y cuyas soluciones están al final del mismo. Te servirán para comprobar si has entendido lo leído.
- 3º.- En el cuaderno del alumno encontrarás las cuestiones y ejercicios de evaluación para cada capítulo.
- 4º.- En el caso de que no sea así aprovecha la exposición del Instructor durante la clase para preguntar todas las dudas.
- 5º.- Después de contestar a las cuestiones que te proponga tu instructor para evaluar cada tema y se corrijan en clase no te quedes con ninguna duda y pregunta todo lo que no entiendas.

Para contestar después de la lectura de este capítulo existen unas preguntas bajo el epígrafe: “Vamos a repasar”. Así, cuando las corrijas en clase con el instructor recordarás los conocimientos necesarios para seguir este curso.

El procedimiento que vamos a seguir sobre las clases prácticas es el siguiente:

- 1º.- Deberás leer el apartado del cuaderno del alumno correspondiente a cada práctica, en él se describe cada ejercicio.
- 2º.- Antes de su realización y fuera del agua tu instructor te dará las explicaciones complementarias sobre los ejercicios que se van a realizar en ella. Pregunta todas las dudas que tengas.
- 3º.- Antes de cada sesión práctica, es decir, unos instantes antes de iniciar la inmersión, tu instructor te dará las últimas orientaciones sobre el desarrollo de dicha sesión. No te quedes con ninguna duda y pregunta todo lo que creas conveniente.
- 4º.- Al salir del agua comentarás con tu instructor el desarrollo de cada sesión práctica.
- 5º.- Anotarás en el cuaderno de prácticas las observaciones que has realizado y las conclusiones. Después de leer lo que hayas escrito en el cuaderno el instructor te informará si has superado o no la evaluación de la misma y firmará en el cuaderno.

Lógicamente para que apruebes el curso es necesario que superes satisfactoriamente tanto la evaluación de los capítulos del libro como de las sesiones prácticas.

No debemos olvidar que...

- Después de leer esta introducción contesta a las preguntas del cuestionario de repaso que se encuentra en el apéndice final del libro. En la primera clase teórica se discutirán las soluciones.

Para saber más sobre las prácticas...

- Si hace tiempo que no buceas o que hiciste el curso de B1E, la primera práctica de "Revisión y puesta al día de la técnica del buceo" te servirá precisamente para reciclarte.

LOS NUEVOS MATERIALES QUE VAMOS A UTILIZAR

Vamos a conocer

1. *Cómo es un compás subacuático*
2. *Tipos*
3. *Cómo se utiliza el compás subacuático*
4. *Cómo se comprueba que funciona correctamente*
5. *Cómo debemos conservarlo*
6. *Para qué sirve la boya de señalización y cómo utilizarla*
7. *Cómo tiene que ser la tablilla subacuática*

La brújula o compás subacuático

Todo el mundo sabe que una brújula es una aguja imantada que al hacerla reposar horizontalmente apoyada sobre su centro de gravedad gira orientándose hacia el norte magnético.

También sabemos que además del norte existen otros tres puntos cardinales, sur, este y oeste.

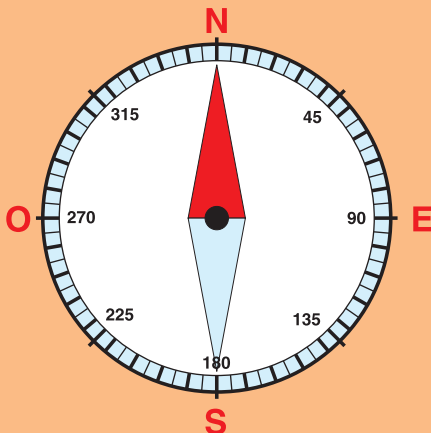
A nuestro alrededor el horizonte forma una circunferencia imaginaria con nosotros en el centro, que originariamente se llama la rosa de los vientos.

El **rumbo** al que se encuentra un punto es el ángulo que forman la flecha imaginaria que desde el centro de la rosa lo señala con la que señala el norte.

Por ejemplo, el punto P se encuentra al rumbo de 45° (fig. 1.8).

Con la brújula podemos hacer básicamente tres cosas:

Figura 1.7



1. Calcular a que rumbo se encuentra un punto geográfico o material que vemos como, por ejemplo, el extremo de un cabo, un faro o una embarcación lejana.

2. Si conocemos el rumbo en el que se encuentra un punto geográfico o material aunque no lo veamos podemos establecer la dirección y sentido que deberíamos seguir para llegar a él en línea recta, y si lo hacemos bien; encontrarlo.

3. Si nos movemos en línea recta siguiendo un rumbo establecer la dirección y sentido en que podemos regresar al punto de partida utilizando el rumbo inverso.

Utilizar la brújula en tierra es sencillo pues conseguir que la aguja permanezca horizontal y que pueda girar libremente no tiene dificultad. Pero en el mar con el movimiento es mucho más complicado.

Por esta razón las brújulas que utilizan los barcos y las brújulas subacuáticas (fig. 1.9) llevan un sistema denominado "Compás" que está formado por:

- A.- Un **disco** o semiesfera donde está dibujada una flecha que indica la dirección norte sur. En el estan escritos los rumbos para que se vean por una ventanilla.
- B.- Un conjunto de imanes fijados al disco y que sirven para orientarlo.
- C.- Un sistema de fijación del conjunto que forman el disco y los imanes para que puedan rotar horizontalmente en el interior de un recipiente hermético: el mortero. El mortero esta lleno de una mezcla de agua y alcohol que permite la flotación horizontal del disco y amortigua los movimientos bruscos. En las brújulas subacuáticas el mortero es estanco y capaz de soportar el aumento de la presión.

Este tipo de brújula se denomina analógica en contraposición con las digitales.

Las brújulas digitales indican los rumbos en una pantalla y funcionan por la orientación magnética que realizan unas bobinas eléctricas en su interior. Tienen la gran ventaja de que la lectura del rumbo es más clara, además de que incorporan otras funciones como memoria de rumbos, cronómetro, etc.

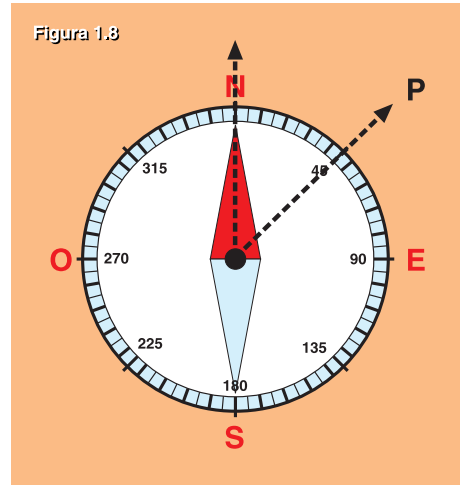


Figura 1.9 brújulas analógicas



Figura 1.10 Brújula digital



Figura 1.11
La línea de fe es
la línea roja

Cómo utilizar la brújula subacuática

Para utilizar una brújula lo primero que tenemos que reconocer es cual es su **línea de fe** (fig. 1.11), es decir, la "flecha" que debe señalar el punto del que queremos conocer su rumbo o indicar la dirección que hay que tomar para seguir un rumbo.

La línea de fe respecto a la brújula está fija pero como la brújula subacuática la llevamos en la muñeca o como parte de una consola necesitamos adoptar una postura en que esa línea coincida con el eje longitudinal del buceador, sobre todo cuando queremos avanzar siguiendo un rumbo.

La mayoría de los compases subacuáticos disponen de una ventana lateral (fig. 1.12) donde se puede leer el rumbo que señala su línea de fe. Leyendo de esta manera el rumbo hay menos posibilidades de equivocarse pero exige que mantengamos la brújula a la altura de los ojos.



Figura 1.12 Ventana en la
que se lee el rumbo que
señala la línea de fe: 30°

Cuando la brújula tiene esta ventanilla en el disco que gira están escritos los rumbos al revés y hay que fijarse en ellos sólo para realizar la lectura a través de la ventanilla.

Otra pieza de la brújula subacuática es la corona giratoria que sirve para leer los rumbos cuando la miramos desde arriba sin utilizar la ventanilla y, también, para "atrapar" un rumbo como luego explicaremos.

La corona puede ser de dos tipos que, además, se leen de forma diferente:

A) Las brújulas más antiguas que aunque tengan una parte móvil tienen escritos los rumbos en una corona fija con la rosa de los vientos invertida horizontalmente (el 270 está a la derecha). Entonces, para leer el rumbo que señala la línea de fe nos fijamos en el que señala sobre la corona fija la flecha negra que está dibujada en el disco y que marca el norte (fig. 1.13).

B) Las que tienen los rumbos escritos correctamente (el 90 a la derecha) en la corona y ésta es móvil (fig. 1.14). En este caso para leer el rumbo que señala la línea de fe de la brújula tenemos que girar la corona hasta hacer coincidir el 0° escrito sobre ella con la flecha del disco que señala el norte, en ese momento la línea de fe indicará sobre la corona su rumbo (fig. 1.15).

En las brújulas de corona móvil sobresalen de ésta unas piezas enfrentadas que sirven para leer los rumbos mirando la brújula desde arriba y "atraparlos".

Para leer en una brújula de corona móvil el rumbo al que se encuentra un punto que podemos observar colocamos la



Figura 1.13 Brújula con la
rosa de los vientos en la corona
invertida horizontalmente.
El rumbo de la línea de fe
sería el 90°

brújula de manera que la línea de fe coincida con la dirección en la que se encuentra ese punto (flecha y línea roja de la fig. 1.14) luego giramos la corona hasta que las dos marcas paralelas tengan a la flecha negra dibujada en el disco entre ellas, “atrapada” (fig. 1.15). Entonces se lee el rumbo escrito en la corona donde corta la línea de fe, en nuestro ejemplo de la (fig. 1.15), el 150. Nuestro punto se encontraría en el rumbo 150°.

Lógicamente durante el giro de la corona hay que mantener la posición de la línea de fe respecto al punto.

Si hubiéramos tomado ese rumbo de 150° en la superficie y fuera, por ejemplo, la posición de un barco, para llegar por el fondo a ese barco tendríamos que seguir ese rumbo con la brújula. Es decir, tendríamos que navegar por el fondo manteniendo la brújula con su línea de fe en el eje longitudinal de nuestro cuerpo y siguiendo el 150°.

Para seguir el rumbo 150 podemos hacerlo desplazándonos de manera que el 150 esté permanentemente en la ventanilla pero si hemos atrapado el rumbo con la maniobra de la corona que hemos explicado, podemos hacerlo desplazándonos observando desde arriba de forma que el 150 esté en contacto siempre con la línea de fe o que la flecha negra siga atrapada entre las dos marcas como en la (fig. 1.15).

En el caso de que llegásemos por el fondo al barco y quisiéramos volver tendríamos que seguir el rumbo opuesto. Para calcularlo se le suma 180° al de ida si es menor de 180, o sea, $150^\circ + 180^\circ = 330^\circ$, pero para rumbos de ida mayores de 180 como, por ejemplo 200°, se calcula restándole 180° al rumbo de ida. Así el rumbo opuesto a 200° será $200^\circ - 180^\circ = 20^\circ$.

También podemos regresar procurando ahora que la flecha negra señale la marca solitaria de enfrente. En nuestro ejemplo (fig. 1.16) giraríamos nosotros hasta que la flecha negra señale el 180 de la corona (la marca opuesta a las de antes) y seguiríamos la dirección de la línea de fe, en nuestro ejemplo hacia abajo de la pagina. Aunque la línea de fe desde arriba parece indicar que vamos al 150 por la ventanilla observaríamos el rumbo de 330°.

En las brújulas de corona fija la parte móvil lleva las marcas para poder atrapar los rumbos.

Pero, no debemos olvidar que la medida de los rumbos desde una brújula es relativa, lo que para un observador es norte, por ejemplo, para otro puede ser sur.



Figura 1.14 Brújula con los rumbos dibujados en la corona correctamente

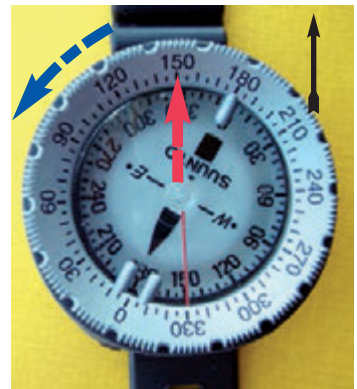


Figura 1.15 La línea de fe está al 150°

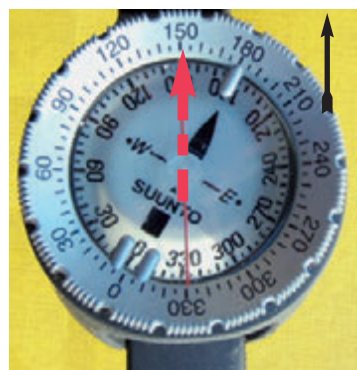


Figura 1.16 Rumbo inverso

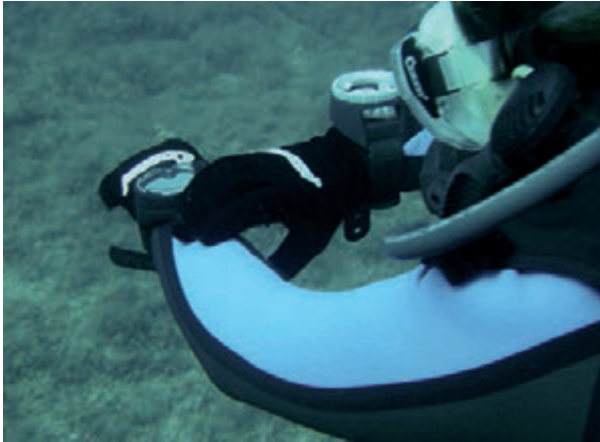


Figura 1.17 Los defectos más comunes son no llevar el brazo en ángulo recto y no mantener la brújula horizontal, lo que puede producir que el disco no gire libremente y la lectura sea errónea



Figura 1.18 Posición sujetando la brújula con dos manos, el defecto más común es no pegar los codos al cuerpo

La postura que debemos adoptar para seguir un rumbo

Como la lectura que se hace en la brújula, ya sea con la ventanilla o con la corona desde arriba, es el rumbo de su línea de fe si queremos movernos en esa dirección tenemos que conseguir adoptar la postura que garantice que la línea de fe de la brújula permanezca paralela a la dirección longitudinal de nuestro cuerpo que es la dirección del desplazamiento.

Si se lleva en la muñeca (fig. 1.16), ese brazo debe formar un ángulo recto para que la línea de fe que es perpendicular a él coincida con el eje longitudinal del buceador, mientras que el otro brazo estirado indicará la dirección a seguir.

Para largos recorridos puede ser más cómodo sujetar el compás con las dos manos debajo de la cabeza a una distancia razonable de los ojos y mantener los codos pegados al cuerpo (fig. 1.17).

No es fácil utilizar el compás debajo del agua, por la dificultad que tiene mantenerlo horizontalmente para que el disco gire libremente. Además, la menor visibilidad impide tener referencias a distancia lo que nos obliga a avanzar pendientes constantemente de la lectura de la brújula.

Pero, ¿funciona correctamente nuestra brújula?

Las propiedades magnéticas de una brújula pueden verse alteradas con el paso del tiempo por eso conviene de vez en cuando comprobar su funcionamiento.

Para comprobarlo podemos colocar la brújula sobre una superficie plana en la que tenemos un papel con una línea recta dibujada. Lo orientamos de manera que su línea de fe señale el norte y colocamos el papel debajo

de forma que la recta dibujada coincida con la línea de fe. Entonces, realizamos las siguientes comprobaciones:

Primero: Levantamos el compás y lo giramos 180° de forma que la línea de fe vuelva a coincidir con la recta dibujada. Si el compás está bien, la flecha del disco marcará el norte justo encima de la recta dibujada.

Segundo: Aproximamos otra brújula y debido a la interacción con ella nuestro compás dejará de señalar el norte magnético. Si el compás funciona bien, cuando alejemos la otra brújula volverá a marcar correctamente el norte colocándose la flecha otra vez sobre la recta dibujada.

Tercero: Levantamos nuestro compás y colocamos sobre el papel otra brújula que estamos seguros de que funciona correctamente. Si nuestro compás se orienta bien la flecha de la otra brújula al señalar el norte quedará sobre la recta del papel.

El compás requiere ser aclarado en agua dulce y secado después de cada inmersión como el resto de los elementos de nuestro equipo. Además, hay que guardarlo horizontalmente lejos de otros cuerpos magnéticos y evitar las altas temperaturas para que sus propiedades magnéticas y el líquido que tiene en su interior no se alteren.

No debemos olvidar que...

Que la brújula subacuática es un aparato delicado y tenemos que:

- 1.- Enjuagarlo con agua dulce después de una inmersión.
- 2.- Evitar que reciba golpes.
- 3.- Guardarlo en posición horizontal y lejos de otros cuerpos metálicos o con propiedades magnéticas.
- 4.- No exponerlo a altas temperaturas (insolación) que afectan a la presión del líquido de su interior.
- 5.- Comprobar de vez en cuando su funcionamiento.
6. Su medición es relativa

Para saber más sobre las brújulas...

Las características fundamentales de una aguja magnética son la "sensibilidad" y la "estabilidad".

La sensibilidad es la facultad de manifestar el cambio de rumbo cuando la brújula gira. Evidentemente, necesitamos que en cuanto gire la brújula, por muy pequeño que sea el ángulo, la aguja señale al nuevo rumbo.

La estabilidad está relacionada con las oscilaciones que se producen en la aguja al cambiar de rumbo. Si son estrechas y se amortiguan rápidamente reconoceremos pronto el nuevo rumbo pero si son amplias y tarda en detenerse la lectura tiene más dificultad.

La boya de señalización

Nos permite indicar nuestra posición en el fondo a un observador que se encuentra en la superficie.



Figura 1.19 Así debe sobresalir la boya del agua para indicar la presencia de buceadores bajo el agua

En inmersiones con descompresión o con corrientes podemos, de forma excepcional, realizar el ascenso por su cabo si no encontramos el del ancla o la pared por donde teníamos previsto subir.

Hay boyas con forma esférica que se utilizan para izar objetos a la superficie y que no hay que confundir con las de señalización.

La boya de señalización es de color naranja (el color amarillo se reserva para indicar una emergencia, CMAS) tiene forma alargada para que sobresalga del agua y pueda ser vista desde lejos.

Uno de sus extremos, el inferior, está abierto y es por donde introduciremos el aire expulsado por el regulador para llenarla.

También hay unas boyas más estrechas y largas, cerradas, que se inflan soplando con la boca y que debido a su longitud sirven para hacer señas en la superficie. No son apropiadas para utilizarlas desde el fondo por el sistema de inflado y porque al estar cerradas y no llevar válvulas de sobrepresión al subir podrían romperse.

El extremo abierto de la boya tiene normalmente un asa por donde sujetarla al cabo que iremos soltando desde el fondo mientras que sube la boya.

La boya, cuando le aplicamos aire con el regulador, asciende por el empuje que sufre debido a su volumen. Lo hace con una aceleración cada vez mayor, siendo por tanto su velocidad cada vez más vertiginosa. El aire va dilatándose en su interior y cuando la ocupa por completo sale por el extremo inferior sin que haya peligro de que explote la boya.

Las más seguras son las que llevan válvulas de sobrepresión (fig. 1.20) y no dejan salir el aire por el extremo inferior aunque se tumben. Este tipo de boya permanece siempre inflada pero en su contra está que son más voluminosas cuando están enrolladas y el precio.



Figura 1.20 boya con válvula de sobrepresión

Se une el cabo a la boya y se quita el freno al carrete (o se dispone para que pueda desenrollarse el spool o el plomo, según el sistema que adoptemos). Se coloca el extremo inferior de la boya encima del regulador a la vez que estiramos el brazo y comprobamos que el hilo no está enganchado y sale libremente del carrete.



Figura 1.21/a



Figura 1.21/b

Giramos un poco la cabeza para que el aire que sale exhalado por el regulador, sin quitárnoslo de la boca, entre en la boya.

No es necesario que se llene completamente de aire la boya, se suelta vigilando que no se enganche el hilo y se tensa cuando estemos seguros de que ha llegado a la superficie.

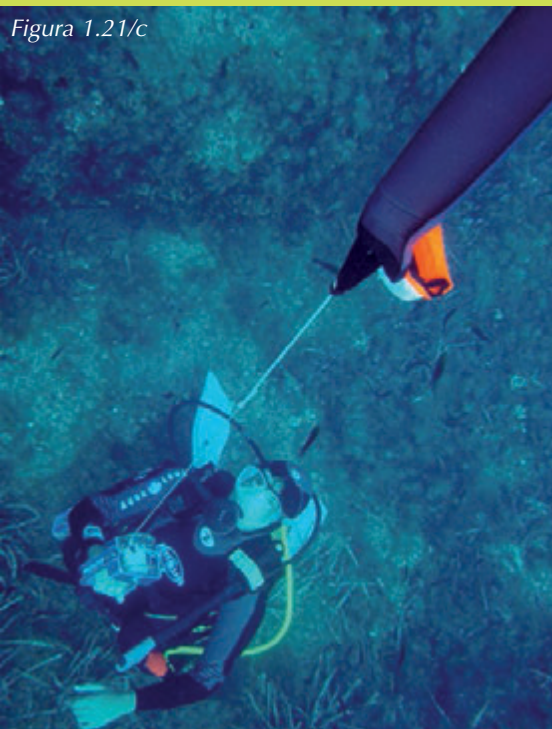


Figura 1.21/c



Figura 1.21/d.

Figura 1.22



El cabo que unimos a la boya, normalmente con un mosquetón, puede estar unido simplemente a un plomo en el que va enrollado, a un carrete ligero, como un spool, o a un carrete guía con posiciones de bloqueo y liberado.

Cada sistema tiene sus ventajas e inconvenientes.

Llevar el cabo enrollado en un plomo quizá sea lo más sencillo de transportar y de soltar (fig. 1.24). El único inconveniente es que no podemos llevar mucho cabo, como mucho podemos llevar unos 10 m y sólo podremos utilizarlo de esa profundidad.

Figura 1.23



Los carretes más cómodos para utilizar son los que llevan posiciones de bloqueo y de línea libre pero son más voluminosos (fig. 1.22).

Los sencillos spool tienen la ventaja de ser pequeños y ligeros pero su manejo requiere una cierta práctica y tener la preocupación de no soltarlos porque se desenrollan solos (fig. 1.22).

Hay que tener cuidado, porque si el cabo se enreda o se atasca cuando estamos soltando la boya y lo mantenemos agarrado la boya puede arrastrarnos hacia la superficie.

Figura 1.24



Al ascender tenemos que ir recogiendo el cabo y mantenerlo tirante para que la boya no vuelque.

Para hacer esto es necesario mantener correctamente la flotación con una ligera flotabilidad negativa.

La tablilla

Además de ser útil para comunicarnos debajo del agua, es imprescindible para anotar observaciones sobre algún trabajo que estamos realizando en el fondo.

Su tamaño debe ser lo suficientemente grande como para poder tomar buenas notas pero que permita guardarla en algún bolsillo del jacket o llevarla en la muñeca (fig. 1.25).

Figura 1.25 tablilla con varias hojas para escribir



Tan importante como la tablilla es el lápiz grueso que se utiliza para escribir en ella. Hay que buscar la forma de no

perderlo y llevarlo siempre con la punta afilada para escribir.

Un cabo con un mosquetón

Un cabo de un metro y medio de largo y de unos 7 mm de grueso puede ser muy útil para sujetar el equipo al barco, unirnos a un compañero, permanecer sujetos y alejados a la vez del cabo del ancla durante la descompresión, etcétera y ocupa poco en el bolsillo del jacket.

Sobre el ordenador de buceo

No es imprescindible contar con un ordenador de buceo por buceador durante las prácticas. Tu instructor llevará el suyo y distribuirá los equipos de buceo para que como mínimo haya siempre un ordenador que pueda ser consultado por todos bajo el agua.

En todo caso como vamos a dedicar un capítulo a los ordenadores, allí encontrarás suficiente información sobre su funcionamiento.

Los instructores

Si no los conoces ya del curso de B1E, pronto comprobarás que se tratan de unos compañeros de buceo "especiales". Tienen la formación y experiencia necesarias para participar en tu aprendizaje y guiarte a lo largo de él. Pero, por ello no dejan de ser unos compañeros de buceo con los que te relacionarás con la camaradería y solidaridad que habrás notado que existe entre todos los buceadores.

Ten absoluta confianza en ellos e intenta aprovecharte al máximo de su experiencia y conocimientos.



Figura 1.26 boya con plomo



Figura 1.27 Cabo y mosquetón

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 1

Dos buceadores que están en la superficie del agua separados 30 m observan diferente rumbo para llegar a la punta de un cabo

- A.- Uno de los dos debe revisar su compás porque deberían medir lo mismo
- B.- Es lo normal

Cuestión nº 2

En un compás con la corona fija e invertida la lectura del rumbo se hace por la marca que en ella indica la flecha que señala el norte sobre el disco.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 3

¿Cuál es el rumbo opuesto a 120° ?

- A.- 300°
- B.- 60°

Cuestión nº 4

Observamos una boya de señalización sobresaliendo en el agua.

- A.- Indica que hay buceadores ascendiendo en su vertical
- B.- Indica que hay buceadores detenidos debajo de ella
- C.- Pueden ser ciertas A y B

Cuestión nº 5

Para que sea práctica la tablilla...

- A.- Tiene que ser grande
- B.- Tienen que ser grande pero fácil de transportar
- C.- Tiene que tener unido a ella un lápiz
- D.- Tiene que tener unido a ella un lápiz con punta
- E.- Son más precisas B y D

Cuestión nº 6

Indica lo que debemos evitar al guardar el compás después de una inmersión :

- A.-
- B.-
- C.-

RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

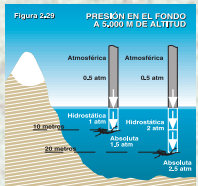
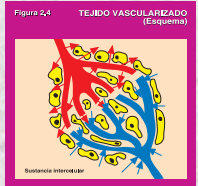
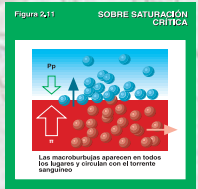
1.- B 3.- A 5.- E

2.- A 4.- C 6.- —

Capítulo 2

Inmersiones en las que se rebasa la curva de seguridad

¿Qué ocurre en nuestro organismo?
¿Cuales son los riesgos que corremos?
¿Por qué existen diferentes formas de realizar la descompresión en estas inmersiones y ninguna de ellas nos garantiza al cien por cien que no aparezca la Enfermedad Descompresiva?
¿Cómo se utilizan las tablas?
¿Qué podemos hacer si se interrumpe la descompresión?
A estas y otras preguntas vamos a dar respuesta en este capítulo.
Pero tan importante como saber las respuestas es conocer el porqué de las mismas.
Esperamos que los conocimientos que vas a adquirir sobre las inmersiones con descompresión condicionen tu actitud ante ellas y las evites.
Si, a pesar de todo, decides asumir el riesgo y realizar una inmersión rebasando la curva de seguridad, con estos conocimientos podrás planificarla con el mayor margen de seguridad posible.



INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN

Vamos a conocer

1. Qué son
2. Qué requieren



Figura 2.1
Parada de
descompresión

Hasta ahora las inmersiones que has realizado como B1E tenían dos limitaciones: el tiempo y la profundidad. El tiempo transcurrido durante la inmersión debía ser menor que el Tiempo Límite para no rebasar la Curva de Seguridad y la profundidad máxima no podía ser superior a 25 m.

Entonces, en cualquier momento de la inmersión podíamos subir a la superficie sin correr el riesgo de sufrir un accidente disbárico, siempre que lo hiciéramos a una velocidad inferior a 9 m/min y sin bloquear la respiración.

Una profundidad de 24 m nos permitía un tiempo de inmersión de cuarenta minutos (ver la tabla de la figura 2.2), lo suficientemente

grande como para disfrutar de la inmersión. Incluso, antes de agotar esos cuarenta minutos muchas veces habrás iniciado el ascenso a la superficie porque tu manómetro o el de un compañero ya indicaba la reserva.

Pero, ahora si descendemos a 30 m el tiempo límite se reduce a veinticinco minutos, ¡casi a la mitad!. El riesgo de superar ese Tiempo Límite involuntariamente es mucho mayor.

Figura 2.2
Tiempo límite

Profundidad (metros)	Tiempo Límite (minutos)
12	200
15	100
18	60
21	50
24	40
27	30
30	25
33	20
36	15
39	10

Ya sabemos que si permaneciéramos, por ejemplo, 30 min a 30 m, no podríamos subir directamente a la superficie debido al exceso de nitrógeno disuelto en nuestros tejidos. Tendríamos, en ese caso, que subir por etapas, parándonos para eliminar nitrógeno a unas determinadas profundidades y, de esta forma, evitar una sobresaturación “crítica”. Esto es lo que se conoce como “paradas de descompresión”.

El plan de ascenso, es decir, las paradas que debemos realizar, los tiempos que debemos permanecer en ellas y los tiempos que tenemos que tardar en ir de una a otra, lo establecemos de antemano mediante unas tablas con los datos de cual va a ser la profundidad máxima y el tiempo de inmersión. También lo podemos establecer interpretando la información que nos dé al respecto un ordenador de buceo.

No debemos olvidar que...

- Si ese **plan de ascenso** no se cumple o no es el correcto, entonces, existe una probabilidad muy alta de que la sobresaturación sea crítica en alguno de nuestros tejidos, aparezcan **MACROBURBUJAS** y se produzca la **Enfermedad Descompresiva (ED)**.

Pero, ¿qué ocurre si una vez establecido ese plan de ascenso surge algún imprevisto que nos aconseja su modificación?...

Son imprevistos como, por ejemplo, pasar demasiado frío durante la inmersión, retrasarse en llegar a la parada de descompresión, la aparición de un fuerte oleaje, etcétera.

Evidentemente, tenemos que conocer cuáles son todas esas situaciones excepcionales y que hacer en cada una de ellas. A este conjunto de situaciones y soluciones es lo que llamamos los **“protocolos de emergencia”**, y conocerlos es tan importante como el saber utilizar las tablas o el ordenador. Por eso, además de estudiarlos en este capítulo, los aplicaremos durante la práctica dedicada a las inmersiones con descompresión.

Para asegurarnos que el plan de ascenso se va a cumplir, las inmersiones con descompresión deben estar planificadas como tales previamente. Porque es necesario contar con aire suficiente, establecer con precisión el recorrido que se va a realizar, elegir el lugar de ascenso apropiado, el tiempo que vamos a estar en el fondo y tener un plan de ascenso previsto para esa inmersión.

Cuantas más previsiones hagamos menor será la probabilidad de que se interrumpa el plan de ascenso pero, por si acaso, tenemos que prevenir sus consecuencias. Hay que estar preparados para atender a un compañero que sufre un accidente de descompresión y para evacuarlo rápidamente al lugar apropiado.

Podemos decir que un buceador que rebasa la curva de seguridad está atrapado. Su liberación sólo es posible realizando ese lento y escalonado recorrido hacia la superficie que ha elegido como plan de ascenso. Y en ese recorrido esta acompañado en todo momento por la incertidumbre de si podrá o no cumplirlo.

A esta situación hay que añadir otra duda: ¿Es el plan de ascenso elegido el apropiado a la situación de nuestros tejidos?...



Figura 2.3 Para utilizar las tablas necesitamos llevar siempre reloj y profundímetro

En principio, si introducimos los datos y utilizamos correctamente las tablas deberíamos obtener un plan de ascenso correcto. Sin embargo, observamos que no todas las tablas son iguales y que según la institución u organismo que las ha elaborado las paradas y tiempos de descompresión son diferentes. ¿Cómo es posible que no haya un acuerdo? ¿Cuál de todas es la buena? podríamos preguntarnos

Si utilizamos una tabla para realizar el cálculo del plan de ascenso de una inmersión y obtenemos que hay que realizar una parada de 4 min a 3 m y utilizando la de otro autor obtenemos que hay que realizar 6 min de parada a 3 m, lógicamente, la segunda tabla, más conservadora, nos propone un ascenso más seguro. Pero esto no quiere decir que no sea seguro realizar una parada de sólo 4 min, lo que ocurre es que eso es menos seguro que hacerla de seis. Es una cuestión de relatividad.

En el próximo apartado veremos sobre que postulados se elaboran unas tablas de descompresión y entenderemos estas cuestiones.

No debemos olvidar que...

- Nunca debemos rebasar la curva de seguridad si no está planificada la inmersión para hacerlo. Al no estar previsto el plan de ascenso, podría suceder que no pudiéramos cumplirlo, por ejemplo, por falta de aire.
- Una inmersión con descompresión requiere:
 - Un **plan de ascenso** de paradas y tiempos.
 - Conocer los **protocolos de emergencia** para modificar el plan de ascenso ante situaciones imprevistas.
 - Una **planificación** de la inmersión con medidas especiales para garantizar que se puede cumplir el plan de ascenso.
 - Un plan especial de **evacuación** para que se atienda y traslade a quien no haya cumplido el plan de ascenso o manifieste síntomas de la ED.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 1

Un Buceador que no ha rebasado la curva de seguridad omite la parada de tres minutos a tres metros. Otro buceador que tenía que realizar una parada de descompresión de un minuto a tres metros sube directamente a la superficie. ¿Cuál de los dos buceadores corre un riesgo mayor de sufrir la ED?

- A.- El primero
- B.- El segundo
- C.- Los dos corren el mismo riesgo
- D.- Ninguno de ellos

CÓMO SE ELABORAN UNAS TABLAS

Vamos a conocer

- 1. Por qué hay varios modelos de tablas**
- 2. Cómo se determinan las paradas de descompresión**

Las tablas de descompresión que vamos a utilizar están al final del capítulo, son las elaboradas por la U.S. Navy; aprobadas en la Orden del Ministerio de Fomento del 14 de octubre de 1997 y que posteriormente han sido actualizadas en otra orden de octubre de 1998.

Otras instituciones y organismos como la Diving Science&Technology Corp. en Estados Unidos; el Instituto Civil y de Defensa para la Medicina Ambiental en Canada; la Universidad de Zurich y la British Sub Aqua Club (BSAC) en Europa, han dedicado horas y horas de trabajo e investigación para confeccionar unas tablas de descompresión. Sin embargo, han obtenido resultados diferentes.

En el caso de las inmersiones sucesivas puede ocurrir que las diferencias entre las tablas se den tanto en la primera inmersión como en la segunda. Por eso, una vez que utilicemos un tipo de tablas debemos utilizar el mismo tanto para la primera como para la segunda inmersión.

Pero, ninguno de los modelos de tablas que han confeccionado estas instituciones y organismos responde exactamente a lo que está ocurriendo en nuestros tejidos. Siempre existe una incertidumbre. Por eso, si realizamos un ascenso calculado con un modelo de tablas la probabilidad de que no suframos un accidente de descompresión será muy alta pero no del 100%.

La culpa la tienen nuestros tejidos

Como ya sabemos del curso de B1E, antes de iniciar una inmersión cada uno de nuestros tejidos tiene una cantidad diferente de nitrógeno disuelto y existe un equilibrio entre la presión parcial en el gas respirado y la tensión en los tejidos. **En general, al descender todos los tejidos se comportan de la misma manera:**

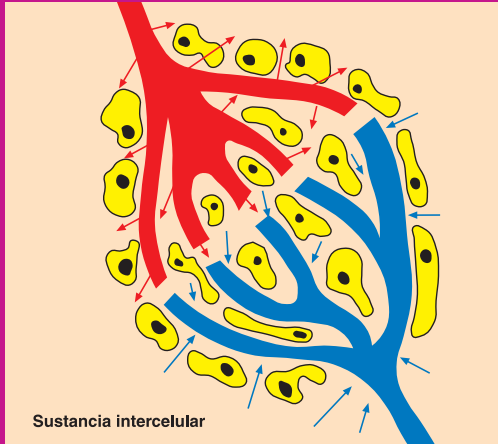
- 1.- Como la presión parcial en el gas respirado es mayor que la tensión en los tejidos la disolución en estos es insaturada y el nitrógeno se disuelve en ellos.
- 2.- El nitrógeno se estaría disolviendo hasta que la tensión en cada tejido sea igual a la presión parcial del gas, es decir, hasta que se llegue de nuevo al equilibrio en el estado de saturación.

Para saber más sobre los tejidos...

En los seres pluricelulares las células adquieren distinta forma para adaptarse y poder realizar funciones diferentes. Normalmente las células que tienen la misma forma y realizan la misma función se agrupan en masas y eso es lo que llamamos tejidos.

Figura 2.4

TEJIDO VASCULARIZADO (Esquema)



En nuestro organismo tenemos células especializadas en revestir superficies o secretar sustancias (tejidos epitelial y glandular), células especializadas en el movimiento (tejido muscular), células especializadas en sujetar (tejidos óseo, cartilaginoso, adiposo, y conjuntivo), y otras especializadas en comunicarse rápidamente (tejido nervioso). Incluso la sangre se puede considerar como un tejido formado por células con la misión de transportar sustancias por el organismo.

Entre las células que componen los tejidos existe una sustancia inter-

celular que es el medio de donde obtienen el oxígeno y los nutrientes y en el que vierten el CO_2 y los productos de desecho.

Los tejidos son atravesados por finísimos capilares del sistema circulatorio (fig. 2.4). La cantidad de estos capilares dependerá de la función de ese tejido y por tanto de sus necesidades.

A través de la finísima pared de los capilares se produce una exudación del plasma sanguíneo que sale del sistema circulatorio y empapa la sustancia intercelular llenando todos los huecos entre las células.

En este ambiente es donde se produce la absorción y eliminación del nitrógeno en los tejidos. Si el tejido se encuentra insaturado se difundirá nitrógeno de los capilares a ese plasma intersticial y si está sobresaturado se formarán en este plasma las microburbujas que recogidas por los capilares y los vasos sanguíneos que atraviesan el tejido llegarán por las venas pulmonares a los alvéolos para ser expulsadas en la espiración.

La cantidad de nitrógeno que habría en cada tejido al saturarse sería proporcional a la cantidad inicial de nitrógeno que tenía en él y al aumento que se ha producido de la presión absoluta. Así, por ejemplo, si antes de sumergirnos tenemos disuelto en un tejido la cantidad de 10 mg de nitró-

geno, al descender hasta 20 m como la presión se triplica el nitrógeno se disolverá en ese tejido poco a poco hasta llegar al triple, o sea, a los 30 mg.

Pero una cosa es la cantidad final de nitrógeno disuelto y otra, que es lo que a nosotros nos interesa saber, la cantidad que tendrá ese tejido después de que el buceador lleve un tiempo en el fondo, por ejemplo, veinte minutos.

Porque si a los veinte minutos iniciáramos el ascenso ese tejido podría encontrarse sobresaturado e incluso con una sobresaturación crítica. ¿Y cómo lo podemos saber?... Pues comparando las cantidades de nitrógeno que producen la sobresaturación crítica con la cantidad que ha adquirido en los veinte minutos de permanencia en el fondo. Si la cantidad que tiene en el fondo es menor no se produciría la sobresaturación crítica y podríamos ascender hasta la superficie.

Pero, resulta que la cantidad de nitrógeno que ha adquirido uno de nuestros tejidos después de llevar un tiempo en el fondo no la podemos calcular con precisión por tres motivos.

- 1.- Cada tipo de tejido de un buceador se comporta de manera diferente al resto.
- 2.- El mismo tipo de tejido pero de dos buceadores diferentes puede comportarse de manera distinta.
- 3.- Incluso el mismo tejido de un buceador puede comportarse de forma diferente según las condiciones ambientales.

Luego, la culpa es de nuestros tejidos y de **la velocidad con la que absorben el nitrógeno qué es tan variable que impide el cálculo de la cantidad de nitrógeno disuelto en un momento determinado de la inmersión.**

Las causas de esa diferencia de velocidad pueden ser diversas. Uno de los factores que produce más diferencias en la velocidad de absorción de los tejidos es el grado de vascularización que tengan. Para un tejido que está atravesado por muchos capilares es más rápida la absorción y expulsión del nitrógeno que para otro que tiene pocos.



Figura 2.5 Las variaciones de la velocidad con que se disuelve el nitrógeno se pueden comparar con las de la velocidad de los automóviles a la entrada a una gran ciudad

La composición de la sustancia intercelular del tejido también influye, siendo el nitrógeno más soluble en unas composiciones que en otras. Así, por ejemplo, el tejido adiposo (la grasa) esta muy vascularizado pero es un tejido "lento" porque el nitrógeno es muy soluble en él y, a pesar de que tiene muchas "vías" por las que recibir y enviar el nitrógeno, es mucho nitrógeno el que se tiene que transportar. Es como el tráfico en una gran ciudad a la salida o entrada de un puente; por muchas avenidas que haya si el número de vehículos es grande se producen retenciones.

Pero, como ya hemos dicho, no sólo hay diferencias de velocidad entre los diferentes tipos de tejido (nervioso, muscular, adiposo, esquelético, etcétera ...) en el organismo de un buceador; sino que, también, las puede haber entre tejidos del mismo tipo, por ejemplo, los músculos de dos buceadores. Incluso un tejido concreto de un buceador como la piel de sus manos, puede cambiar su velocidad de absorción por factores externos como el frío, el ejercicio, etcétera.

No debemos olvidar que...

- La velocidad con la que se disuelve el nitrógeno en un tejido depende de su composición, del riego sanguíneo que recibe y de la temperatura.
- Por esta razón pueden comportarse de forma diferente:
 - Dos tejidos, de diferente clase (nervioso y muscular, por ejemplo), del mismo buceador.
 - Dos tejidos, de la misma clase (el nervioso, por ejemplo), de dos buceadores.
 - El mismo tejido, de un buceador, a lo largo del tiempo.
- Estas diferencias hacen imposible que exista un procedimiento para conocer con exactitud la cantidad de nitrógeno que se está disolviendo en los tejidos de un buceador.

Como el cálculo del nitrógeno que tienen disuelto los tejidos del organismo de un buceador no se puede llevar a cabo, los diversos autores han creado modelos matemáticos que simulan de una forma aproximada su comportamiento.

El modelo que al principio fue utilizado por más autores fue el de Perfusión. En este modelo se considera:

1.- Los tejidos se comportaban matemáticamente del mismo modo para absorber y expulsar el nitrógeno (ver "regla de la mitad" en *Para saber más...*).

2.- Las diferencias de comportamiento, su diferente velocidad de absorción y emisión de nitrógeno, se pueden caracterizar por una constante para cada tejido: el periodo de semisaturación (tiempo que tardan en llegar a la mitad de la saturación).

3.- Se puede elegir una muestra de tejidos patrón eligiendo diferentes periodos de semisaturación de forma que exista bastante probabilidad de que el comportamiento a lo largo de una inmersión de cada tejido real de un buceador pueda identificarse en cada momento con alguno de ellos.

Resumiendo, cuando el autor de unas tablas elige doce tejidos patrón y en las formulas que describen su evolución introduce los datos de tiempo y profundidad espera que esos doce resultados sean representativos de todas las situaciones reales que existen en el organismo del buceador.

Otra información que se obtiene matemáticamente es la cantidad máxima de nitrógeno que admite cada tejido en la sobresaturación sin que se produzca la sobresaturación crítica y aparezcan las macroburbujas.

Para saber más sobre este modelo al final del capítulo encontrarás un apéndice donde se amplian estas explicaciones.

Las paradas de descompresión

Calcular el plan de ascenso con los datos que se obtienen matemáticamente para los tejidos patrón es sencillo. Consiste en vigilar que durante el ascenso nunca el valor del nitrógeno disuelto en cada tejido sea igual o superior a los valores críticos para cada profundidad, para lo cual:

A) Realizaríamos el ascenso a una velocidad de 9 m/min que es suficiente para que los tejidos sobresaturados eliminen nitrógeno sin que se formen demasiadas microburbujas de las que luego hablaremos.

B) Si supieramos que existe alguna profundidad donde es posible superar los valores críticos de nitrógeno nos pararíamos antes de llegar a ella, en lo que se llama cota de descompresión, y esperaríamos un tiempo mientras eliminamos el nitrógeno suficiente como para seguir subiendo por lo menos otros tres metros. Estas cotas de descompresión se establecen en unas profundidades estándar (3, 6, 9, 12, 15...metros) para todas las inmersiones.

De esta forma con paradas de descompresión cada tres metros llegaríamos hasta la superficie evitando una sobresaturación crítica.

Los cálculos del tiempo de espera a cada cota de descompresión, lógicamente, se siguen haciendo con los modelos matemáticos aplicados a los tejidos patrón.

Si se ha rebasado la curva de seguridad para cada par de valores de profundidad máxima y tiempo en el fondo, existirán unas cotas de descompresión y unos tiempos de permanencia que son los que aparecen en la tabla.

Para saber más sobre la velocidad de absorción de nitrógeno en los tejidos...

En la figura 2.6 representaremos con una barra de progreso el nitrógeno que se disuelve en un compartimento que vamos a utilizar de ejemplo.

Vamos a suponer que el período de semisaturación de este compartimento es $T = 3$ min y que en la superficie contiene 10 mg de nitrógeno disuelto. Suponemos, también, que lo sumergimos a 20 m y vamos a describir lo que le ocurriría.

En la barra indicaremos el nitrógeno que se va acumulando a partir de los 10 mg iniciales (cantidad que correspondería con la saturación en superficie y que suponemos que es con la que llega a los 20 m, ver figura 2.6-a) y en el otro extremo la saturación final de 30 mg que se alcanzaría después de estar mucho tiempo a 3 atm.

Si cronometráramos el tiempo que tarda en cargarse con la mitad del nitrógeno posible, o sea, hasta los 20 mg (fig. 2.6-b) veríamos que lo hace en tres minutos. Por eso hemos dicho que es un tejido de período de semisaturación $T = 3$ min.

Sería lógico esperar que pasados otros tres minutos (tiempo total $2T$), el tejido estuviese ya saturado al 100% y con los 30 mg de nitrógeno disueltos en él pero no es así. Lo que ocurre es que a los seis minutos ($2T$) sólo están disueltos 25 mg (fig. 2.6-c).

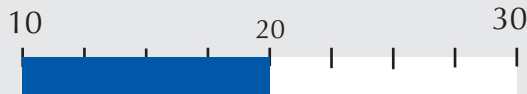
O sea, que en los últimos tres minutos sólo se han disuelto 5 mg, la mitad de lo que le quedaba, en eso consiste el extraño comportamiento de los tejidos.

Figura 2.6 Al descender a 20 m

a) tiempo transcurrido 0



b) tiempo transcurrido T



c) tiempo transcurrido 2T



d) tiempo transcurrido 3T



Todos los tejidos se comportan como lo hace el de nuestro ejemplo. Para un tiempo transcurrido de $2T$ minutos nos encontramos con una saturación del 75%, es decir, que en los últimos T minutos sólo se ha disuelto un 25% más de nitrógeno. La mitad de lo que le quedaba. Las diferencias de un tejido con otro están en el valor de T que puede variar desde unos pocos minutos a cientos.

Si seguimos observando el tejido, a los nueve minutos ($3T$) observamos (fig. 2.6-d) que el tejido se ha cargado hasta 27.5 mg. que representa el 87.5%, es decir, que en los últimos tres minutos se ha disuelto un 12.5% más. Otra vez la mitad de lo que quedaba.

Luego, en cada intervalo de tres minutos que es el tiempo igual al período de semisaturación en este tejido, siempre se disuelve la mitad de la cantidad de nitrógeno que le queda para saturarse. Esa es la forma aparentemente tan caprichosa como se comportan los tejidos y lo que llamamos familiarmente la “regla de la mitad” (en el tiempo T los tejidos sólo hacen la mitad de lo que les queda por hacer).

Si nos fijamos en la tabla de la figura 2.7 vemos que en los tres primeros minutos se han disuelto 10 mg de nitrógeno y en los tres últimos 1.25 mg (pasa de tener 27.50 mg disueltos a 28.75 mg) la octava parte. Por consiguiente, la velocidad se ha reducido, también, a un octavo.

Por tanto, la velocidad con la que se cargan los tejidos es variable y cada período T que pasa se reduce a la mitad.

Tiempo	mg de N ₂
0 min	10.00
3 min	20.00
6 min	25.00
9 min	27.50
12 min	28.75
--	--

N₂ disuelto en un tejido de período T = 3 min

Figura 2.7

Para saber más sobre el modelo de Perfusión...

Ya que no podemos conocer la realidad de lo que sucede en nuestro organismo, para diseñar unas Tablas este modelo estudia el comportamiento de un conjunto de “Tejidos Teóricos” con una velocidad de absorción determinada, esperando que esa muestra sea representativa de todos los tejidos del organismo de un buceador. A esos tejidos teóricos les hemos llamado “**compartimentos**” o **tejidos patrón**.

Habrà que elegir una muestra amplia, que contenga lógicamente compartimentos de diferentes velocidades, desde los más lentos hasta los más rápidos, esperando que durante una inmersión los verdaderos tejidos del buceador se estén comportando como alguno de ellos.

Hemos visto que la velocidad con que se disuelve el nitrógeno en cada uno de esos compartimentos se relaciona con el **período de semisaturación**. **Cuanto más pequeño sea el período de semisaturación de un tejido patrón más rápidamente se disuelve el nitrógeno en él pero siempre cumpliendo la regla de la mitad**. Así, por ejemplo, un compartimento de período de semisaturación de 5 minutos absorberá más rápidamente nitrógeno que otro de 10 minutos de período.

Figura 2.8 Ejemplo de tejidos patrón y sus periodos de semisaturación

Tejido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Período	5	7	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120

El período de semisaturación sirve para hacernos una idea de lo lento o rápido que puede ser un compartimento respecto a otro pero no es una medida de la velocidad con que se disuelve el nitrógeno, porque esa velocidad en cada tejido no es constante y como hemos visto va disminuyendo con el tiempo.

El nivel de confianza que se admite para cada tejido

El punto de partida para diseñar unas tablas es establecer cuantos compartimentos se van a estudiar y con qué períodos de semisaturación. Esta decisión ya puede diferenciar a unas tablas de otras.

A continuación, el autor de las tablas mediante un procedimiento matemático: el algoritmo, calcula la cantidad de nitrógeno que hay en cada uno de los compartimentos si el buceador siguiera un perfil cuadrado de inmersión. Para lo cual introduce en sus fórmulas matemáticas los datos: período de semisaturación del compartimento, tiempo de inmersión y profundidad máxima.

Una vez que se calcula la cantidad de nitrógeno que tienen todos los compartimentos en un instante de la inmersión hay que decidir si están en condiciones de soportar el ascenso hasta la superficie sin que se produzca una sobresaturación crítica. Porque, en caso afirmativo podríamos ascender pero en caso negativo tendríamos que detenernos a una determinada profundidad y esperar allí para que disminuya el nitrógeno disuelto en ese compartimento.

El procedimiento para establecer el nivel máximo de sobresaturación que puede admitir un compartimento, también llamado nivel de confianza, forma parte del algoritmo que utiliza cada autor.

Vamos a explicarlo con un ejemplo.

Supongamos que estamos estudiando el compartimento de un tejido patrón de período de semisaturación de 3 min con 10 mg de nitrógeno disuelto cuando está saturado en la superficie.

Supongamos, también, que se establece como nivel de confianza el que ese tejido sólo pueda contener un exceso de 12.5 mg de nitrógeno en su estado de sobresaturación porque sospechamos que una cantidad mayor provocaría la aparición de macroburbujas.

Sumergimos una muestra de ese tejido a 20 m de profundidad durante 6 min. Debido a su período de semisaturación a los 6 min contendría 25 mg de nitrógeno (como se ha explicado en “para saber más sobre la velocidad de absorción los tejidos”).

Si iniciamos inmediatamente el ascenso con esos 25 mg de nitrógeno disuelto, ¿qué ocurriría?. Para responder a esta pregunta vamos a observar los cálculos realizados en la tabla de la figura 2.9.

En la primera columna de la tabla están las profundidades, en la segunda las presiones absolutas correspondientes a cada profundidad y en la tercera la cantidad de nitrógeno en mg que tendría disuelto el tejido si se saturase a cada una de esas presiones (después de permanecer más de 12 h allí).

Recordemos que las cantidades de la tercera columna son proporcionales a la presión y a la cantidad inicial de nitrógeno disuelta y, por tanto, cada una de ellas se obtiene multiplicando la cantidad inicial de 10 mg por la presión absoluta. Por eso, en la última fila, a una profundidad de 20 m y 3 atm de presión, debido a que la presión se ha triplicado la cantidad de nitrógeno correspondiente a la saturación es de 30 mg.

En la cuarta columna de la tabla están los máximos valores admisibles de nitrógeno para cada profundidad. Los hemos calculado sumando 12.5 (el margen de confianza) a los valores de nitrógeno en la saturación (columna 3).

Entonces, si ascendiéramos con el tejido patrón a la velocidad necesaria para que los 25 mg de nitrógeno permanezcan constantes nos encontraríamos con tres zonas diferentes:

Zona A: Desde los 20 hasta los 15 m. Con 25 mg de nitrógeno en el tejido no hemos superado la cantidad de nitrógeno correspondiente a la saturación en cada profundidad (columna 3). Por tanto, el compartimento se encontrará insaturado y mientras ascendemos hasta los 15 m seguirá disolviéndose nitrógeno en él; ¡a pesar de que estamos subiendo!.

Zona B: Si despreciamos la cantidad disuelta durante el ascenso hasta los 15 m, a partir de ese momento los valores de la columna 3 son menores de 25, o sea, subimos con una cantidad de nitrógeno que es mayor que la correspondiente al estado de saturación a cada profundidad y, por tanto, el tejido estará sobresaturado.

Sin embargo, la cantidad de 25 mg disuelto permanece dentro de los niveles de confianza, es decir, es menor que los valores críticos de la columna 4. Por consiguiente, a partir de los 15 m debido a la sobresaturación, sólo aparecerán microburbujas de nitrógeno. Más adelante comentaremos sus posibles efectos en el organismo de un buceador.

Zona C: Al ascender por encima de los 3 m a los 2.5 m la cantidad de 25 mg disuelto no sólo supera a los valores de la columna 3, sino que supera los máximos valores admisibles de nitrógeno y se produciría una sobresaturación crítica y, por consiguiente, aparecerían las macroburbujas responsables de la Enfermedad Descompresiva.

Figura 2.9

Profundidad	Presión	N_2 disuelto en Saturación	$+ 12.5 =$	N_2 máximo
0	1	10		22,5
1	1.1	11		23,5
2	1.2	12		24,5
3	1.3	13		25,5
4	1.4	14		26,5
5	1.5	15		27,5
6	1.6	16		28,5
7	1.7	17		29,5
8	1.8	18		30,5
9	1.9	19		31,5
10	2.0	20		32,5
11	2.1	21		33,5
12	2.2	22		34,5
13	2.3	23		35,5
14	2.4	24		36,5
15	2.5	25		37,5
16	2.6	26		38,5
17	2.7	27		39,5
18	2.8	28		40,5
19	2.9	29		41,5
20	3.0	30		42,5

Zona C
Sobresaturación crítica

Zona B
Sobresaturación

Zona A
Insaturación

Un buceador que tuviera en su organismo un tejido análogo al compartimento del ejemplo, no debería superar los 3 m en el ascenso; esa sería su cota límite y diríamos que ha **entrado en descompresión**.

Si queremos evitar el accidente de descompresión tenemos que llegar a cada profundidad con una cantidad de nitrógeno disuelto en el compartimento menor que el valor máximo correspondiente a esa profundidad.

Si el buceador en el fondo dispusiera de todos estos datos podría establecer un plan de ascenso que consistiría:

- 1.- Subir con una velocidad razonable (9 m/min), ni muy despacio, recordemos que hay una parte del ascenso en que el tejido se sigue cargando y no debemos prolongarla, ni muy deprisa para que las microburbujas no puedan aglutinarse y formar macroburbujas.
- 2.- Realizar una parada a 3 m antes de llegar a los 2.5 m que es la profundidad "techo".
- 3.- Esperar en la parada de 3 m mientras se elimina nitrógeno hasta que quede en el tejido una cantidad menor de 22.5 mg que es el máximo valor admisible a 0 m.
- 4.- Subir a la superficie después de la parada anterior porque, aunque todavía el tejido está sobresaturado, el exceso de nitrógeno es menor de 12.5 mg y con respecto a ese compartimento no se produciría una sobresaturación crítica.

Recordemos que al ascender:

A) Un tejido puede seguir cargándose de nitrógeno si contiene menos cantidad de nitrógeno que los valores correspondientes a los de la saturación para cada una de las profundidades por las que pasa. Les pasa a los lentos.

B) Un tejido puede desprender sólo microburbujas de nitrógeno si la cantidad de nitrógeno que tiene supera los valores correspondientes a los de la saturación para cada una de las profundidades por las que pasa pero es menor que los máximos valores admisibles (sobresaturación dentro de los niveles de confianza).

C) Un tejido puede desprender macroburbujas de nitrógeno si contiene más cantidad que los máximos valores admisibles (sobresaturación crítica).

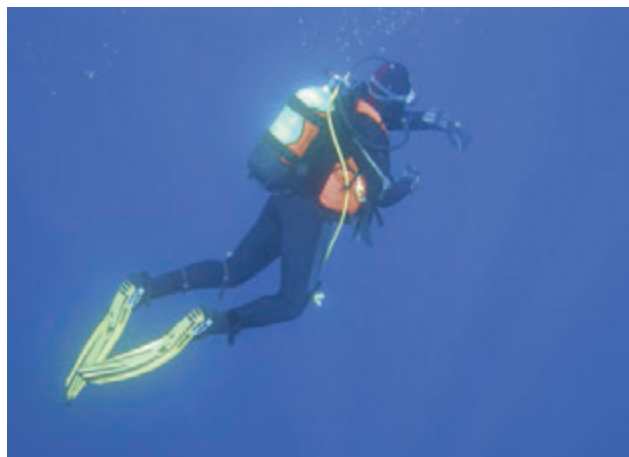


Figura 2.10 Ninguno de los tejidos reales de este buceador se está teniendo en cuenta para calcular el ascenso con las tablas

CONSECUENCIAS DE LA SOBRESATURACIÓN DE LOS TEJIDOS

Vamos a conocer

- 1. Los efectos de las microburbujas y de las macroburbujas**
- 2. Qué son el tiempo de latencia y las “burbujas silenciosas”**
- 3. Los síntomas de la ED y las dificultades para reconocerlos**
- 4. El tratamiento que hay que darle a un afectado por la ED**
- 5. La importancia de suministrar O_2 al 100 %**
- 6. Por qué no es conveniente realizar la recompresión en el agua**
- 7. Cuáles son los factores de riesgo y como influyen**

¿Qué pasa con las microburbujas?

Las microburbujas de nitrógeno aparecen siempre que se inicia cualquier ascenso, no sólo el último y siguen produciéndose hasta varias horas después de salir del agua y son del tamaño de una micra (milésima parte de un milímetro).

Se encuentran en los tejidos (plasma intersticial) y en la sangre venosa de regreso hacia los pulmones, que es el itinerario por donde se transporta el exceso de nitrógeno. Pero lo más importante es que su tamaño y número dependen de la velocidad con que se asciende.

Normalmente, la eliminación del nitrógeno en los pulmones a través de los alvéolos, reduce el número de microburbujas. El peligro que existe, además del hecho poco probable de que provoquen microlesiones, es que la acumulación de un número elevado de microburbujas en una zona pueda producir la formación de macroburbujas patógenas como ocurre en la sobresaturación crítica de los tejidos.

Esto explica por que la velocidad máxima de ascenso en los últimos años se ha reducido. Cuando no se tenía en cuenta la aparición de las microburbujas se consideraba que una velocidad igual o menor de 18 m/min era suficiente para que no aparecieran macroburbujas. Posteriormente, la



Figura 2.10 Las microburbujas siguen apareciendo incluso después de salir del agua

brá más nitrógeno disuelto en el momento de ascender y se formará un mayor número de microburbujas, por tanto, el riesgo será mayor y mayores serán las precauciones que debemos tomar, incluso, mientras los tejidos sigan estando sobresaturados después de la inmersión.

comprobación de que, en determinadas circunstancias, la acumulación de microburbujas puede convertirlas en macroburbujas, ha obligado a limitar la velocidad de ascenso hasta 9 m/min para reducir de esta forma su aparición.

Además, las microburbujas en determinadas circunstancias de los pulmones o del corazón pueden pasar de la sangre venosa a la arterial y desde allí distribuirse por el cerebro y el músculo cardiaco. La gravedad de las lesiones que se podrían producir si allí se convierten en macroburbujas es una razón más para que procuremos reducir su número.

El paso de las microburbujas a través de los pulmones a la sangre arterial se favorece cuando de forma reiterada hay aumentos y disminuciones de la presión externa. **Este es el motivo por el cual no debemos realizar perfiles de inmersión con forma de diente de sierra.**

En las inmersiones que se realicen a profundidades superiores a los 20 m ha-

No debemos olvidar que...

- Para que se produzca el menor número de microburbujas en un ascenso debemos reducir la velocidad y no superar los 9 m/min.
- Para que las microburbujas que se formen no se acumulen de forma peligrosa debemos realizar un perfil de inmersión correcto y evitar el perfil de diente de sierra.
- Para que se eliminen totalmente las microburbujas a través de los pulmones después de la inmersión debemos:
 - Protegernos de la pérdida de calor con prendas adecuadas.
 - Evitar el esfuerzo físico.
 - No bucear en apnea.
 - Calcular y respetar el tiempo que necesitamos para subir a una determinada altitud o para volar.
 - Hidratarnos bien con bebidas isotónicas.

En que consiste la Enfermedad Descompresiva (ED)

Desde que aparecen las macroburbujas de nitrógeno hasta que aparecen los primeros síntomas puede pasar un tiempo que llamamos **tiempo de latencia** y durante el cual se califica a las macroburbujas como “**silenciosas**”. Pero cuando se convierten en patógenas, es decir, cuando producen lesiones, tienen dos efectos fundamentales sobre el organismo:

A) Efecto mecánico, obstruyendo los vasos y produciendo aplastamientos en los tejidos y dolor si lo que se presiona es una terminación nerviosa.

B) Efecto químico, que consiste en la aparición de plaquetas en la sangre, estimulación de la coagulación y aumento de la viscosidad por pérdida del plasma. En resumen, una reacción parecida a la que se provocaría ante una hemorragia.

Esta reacción en la sangre provoca que los tejidos eliminen menos nitrógeno agudizándose entonces la situación general de sobresaturación.

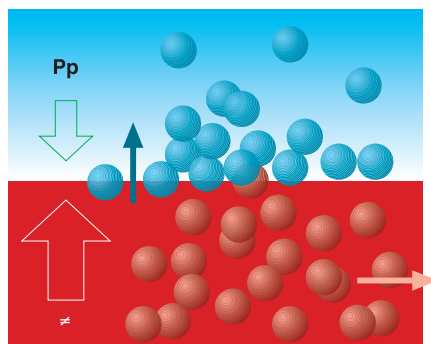
Según los síntomas y signos que aparecen podemos clasificar la ED en ED de tipo I y de tipo II.

La ED I quiere decir que el buceador presenta dolores musculares o en las articulaciones, manchas violáceas o de color escarlata en la piel y el médico que lo reconoce no encuentra indicios de ningún síntoma de la ED II.

Los síntomas de la ED II incluyen síntomas neurológicos, como insensibilidad, hormigueo, debilidad muscular, parálisis, incontinencias de orina o del recto y pérdida del conocimiento. A veces, también se pueden presentar problemas cardiorespiratorios, con síntomas como dolor de pecho y tos molesta.

Figura 2.11

SOBRE SATURACIÓN CRÍTICA



Las macroburbujas aparecen en todos los lugares y circulan con el torrente sanguíneo

No debemos olvidar que...

- El tiempo de latencia de las macroburbujas puede ser grande y los síntomas de la ED retrasarse en su aparición varias horas. Aunque, el tiempo promedio oscila entre 15 min y 12 h.
- Los síntomas de la ED no son siempre evidentes. El cansancio inusual, los dolores de las articulaciones, de los músculos o de alguna zona del cuerpo pueden confundirnos y hacernos pensar que se deben a otra causa.

Si, además, el buceador no ha incumplido ninguna regla de seguridad durante la inmersión, la confusión puede ser mayor y retrasar el diagnóstico y el inicio del tratamiento de la ED.

Por tanto, debemos prestar atención a esas molestias y si aparecen gradualmente, no cambian con el movimiento de la zona afectada y no desaparecen con analgésicos debemos considerarlas como claros síntomas de la ED.

También, debemos vigilar la aparición de otros síntomas que pueden acompañar al dolor como fatiga, vértigo y cambios en la sensibilidad cutánea (insensibilidad, rigidez, frialdad) que permiten confirmar la presencia de la ED.

El tratamiento de La Enfermedad Descompresiva

Para reducir el tamaño de las burbujas y favorecer la reabsorción del nitrógeno por parte de los tejidos es necesario incrementar de nuevo la presión y, luego, realizar una descompresión lenta para que no vuelvan a aparecer las macroburbujas.

Además, el tratamiento de la ED consiste en paliar las alteraciones y lesiones producidas por la presencia de las burbujas.

Ante la aparición de los primeros síntomas tenemos que actuar. Incluso antes de que aparezcan si consideramos que la forma en que hemos llegado a la superficie puede provocarnos la ED.

El accidentado tiene que ser trasladado a la cámara hiperbárica más próxima que se encuentre operativa, es decir, en funcionamiento y con el personal apropiado para poder impartir en ella un tratamiento.

Tan importante como la organización del traslado a la cámara hiperbárica es empezar, desde que aparecen los síntomas, a contrarrestar el efecto de las burbujas de nitrógeno, para lo cual es imprescindible la administración de oxígeno.



Figura 2.12 El lugar apropiado para recomprimir a un accidentado con ED es una cámara hiperbárica

Si un buceador respira oxígeno al 100 % la presión parcial de nitrógeno en el alvéolo disminuye y favorece la eliminación del que llega en la sangre proveniente de los tejidos. Entonces, baja la tensión de nitrógeno en los tejidos y como las burbujas allí formadas tienen en su interior una mayor presión parcial lo cederán reduciendo de esta forma su tamaño.

Además, la administración de oxígeno al 100 % puede provocar otros efectos secundarios beneficiosos como:

- 1.- Una mayor oxigenación de aquellas zonas que han tenido obstruida la circulación sanguínea en los vasos de pequeño calibre debido a las burbujas.
- 2.- Reducción de la inflamación de los tejidos. Esto es especialmente importante en el sistema nervioso donde un nervio puede estar siendo dañado.
- 3.- Disminución del espesamiento de la sangre.

En una inmersión con descompresión el equipo de oxígeno y un socorrista preparado para utilizarlo son imprescindibles para administrar los primeros auxilios. El curso de Administrador de Oxígeno de FEDAS está especialmente indicado para actuar en estas circunstancias.

Durante el traslado a la cámara hiperbárica es necesario que **el accidentado, si está consciente, beba mucha agua** para que esté bien hidratado y se contrarresten los efectos químicos producidos por las macroburbujas. De igual forma, la administración de ácido acetil salicílico (aspirina) si el buceador no es alérgico a ese medicamento o está contraindicado por otra dolencia, también puede ser oportuna por su actuación dificultando la coagulación de la sangre.



Figura 2.13 Para administrar oxígeno a un buceador consciente se puede utilizar una botella de oxígeno y un regulador especial



Figura 2.14 Dentro de la cámara el tratamiento también se sigue con oxígeno

Porqué no utilizar el tratamiento de volver al agua, descender y volver a ascender realizando una lenta descompresión

Durante algún tiempo este método de recompresión ha sido sugerido como una solución alternativa al traslado a la cámara hiperbárica y, aunque parece un procedimiento sencillo, hay que objetar que si bien resuelve el problema del tamaño de las burbujas, la reinmersión puede crear nuevos problemas o complicar los que ya existen.

Consideramos que no es un tratamiento adecuado por:

Primero: En inmersión resulta más difícil, por no decir imposible en la mayoría de los casos, la administración de oxígeno al 100 %, líquidos, etc.

Segundo: La temperatura del agua, si es baja, puede ser un factor que perjudique la eliminación de nitrógeno.

Tercero: Un empeoramiento del estado del buceador con pérdida del conocimiento, etc. no podría ser tratado adecuadamente bajo el agua.

Cuarto: Si las condiciones del mar, la falta de aire u otros factores impiden continuar con el tratamiento bajo el agua, la situación del buceador se agravaría mucho más.

Para saber más acerca del tratamiento en cámara hiperbárica

Aunque los accidentes de buceo no son frecuentes, conocer como es el tratamiento en una cámara puede ayudar al paciente a reducir su preocupación y a estar más tranquilo.

Lo primero, es saber que junto al camarista que hará funcionar la cámara, un médico realizará una evaluación inicial del paciente preguntándole:

- 1.- Todos los datos de la inmersión en que se ha producido el accidente.
- 2.- Historial de buceo reciente (número de inmersiones, profundidades, tiempos, intervalos, etc.)
- 3.- Los síntomas que ha tenido como han aparecido y evolucionado.
- 4.- Datos de su historial médico, accidentes disbáricos, operaciones, alergias, etc...

Si el paciente no está consciente su compañero, o compañeros de inmersión, aportarán toda la información de que dispongan.

A continuación, se le realiza un examen neurológico y con todos los datos el médico diagnosticará o no la ED.

El tratamiento, la recompresión y el ascenso, se realizará siguiendo unas tablas que el médico habrá elegido en función del diagnóstico que haya hecho del paciente. Puede ser más o menos largo el tratamiento pero debemos confiar en que siempre produce efectos beneficiosos.

En algunos casos no desaparecen todos los síntomas con el primer tratamiento y hay que volver a repetirlo.

Factores que favorecen la aparición de la ED

Los planes de ascenso que se elaboran con unas tablas o un ordenador tienen, como veremos, unos márgenes de seguridad bastante amplios.

Sin embargo, existe una serie de factores como el frío, la altitud, la edad, la obesidad, el tabaquismo, la mala condición física, el cansancio durante la inmersión y otros, que pueden provocar un comportamiento anormal de los tejidos del buceador respecto a lo previsto por las tablas o el ordenador.

Cuando estudiemos como calcular las descompresiones con las tablas y el ordenador veremos que podemos hacer para corregir el plan de ascenso cuando aparezca cada uno de estos factores. Ahora vamos a considerar cuáles son y por qué alteran el comportamiento de los tejidos.

En general, actúan modificando el volumen y la frecuencia respiratorios, el ritmo cardiaco o la perfusión (el riego) de los tejidos.

El FRÍO produce una reducción del riego sanguíneo en los tejidos periféricos. El organismo para evitar la pérdida del calor que tiene la sangre primero reacciona reduciendo el flujo sanguíneo hacia las extremidades y la piel, y después estableciendo cortocircuitos entre los vasos de la sangre arterial y de la venosa para no pasar por esas zonas más frías (fig. 2.15).

Si esta reacción ante el frío sucede durante el ascenso o en la superficie después de la inmersión, mientras que estamos eliminando nitrógeno en los tejidos, la zona afectada por el cortocircuito al tener menos vascularización no podrá eliminar el nitrógeno con la misma velocidad con que lo absorbió y, por tanto, aumentará la probabilidad de que aparezcan macroburbujas.

Otro factor de riesgo es el cambio de ALTITUD. Cuando viajamos y ascendemos desde el nivel del mar la presión atmosférica disminuye y los tejidos se encuentran más sobresaturados de nitrógeno; lógicamente, al descender hacia el nivel del mar ocurre todo lo contrario.

Por eso, vamos a considerar dos situaciones y lo que tenemos que hacer en ellas:

- Hemos buceado en el mar y queremos ascender después a una montaña.

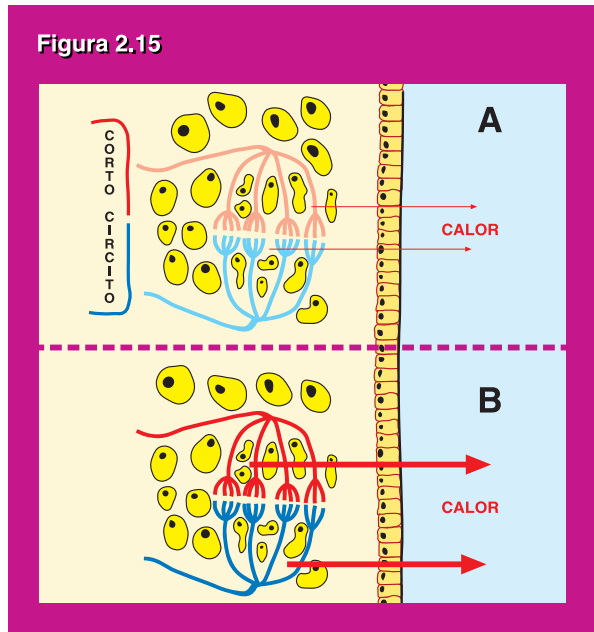


Figura 2.15 En la Zona A, reacción del tejido al frío: La sangre no circula por la periferia y no pierde calor. En la zona B sí circula y por eso se pierde más calor

No debemos realizar el ascenso hasta que no pase un tiempo prudencial y hallamos eliminado todo el exceso de nitrógeno. Es una situación idéntica a la de volar en avión.

b) Vamos a bucear en un lago que se encuentra a una altitud considerable.

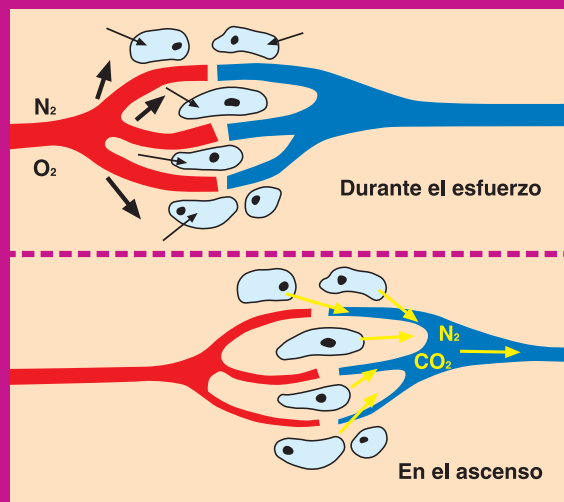
En ese caso, dejaremos primero que el organismo se aclimate a la altitud y que los tejidos se saturen de nitrógeno a esa presión atmosférica. Esto puede tardar unas doce horas, así y todo, utilizaremos las tablas u ordenador apropiados para esa altitud.

A partir de los 3000 m se pueden producir alteraciones profundas de la descompresión debido a las variaciones de las presiones parciales de la mezcla respiratoria en los alvéolos por la presencia de vapor de agua. Por esta razón y algunas más es necesario un entrenamiento y formación especiales para realizar este tipo de inmersiones.

La EDAD del buceador hay que considerarla un factor de riesgo. El sistema circulatorio de una persona se hace menos eficiente al envejecer, lo que afecta a la eliminación del nitrógeno. Es conveniente mantener una dieta sana y realizar ejercicio para mantener en las mejores condiciones el sistema circulatorio.

LA OBESIDAD también es un factor de riesgo. Se sabe que el tejido graso absorbe más nitrógeno y se ha comprobado que las personas obesas tienen mayor probabilidad de sufrir la ED. Una persona con un peso superior en un 20 % al ideal no está capacitada para el buceo profesional, científico o militar y debería tomar medidas de precaución en el buceo deportivo.

Figura 2.17



Es evidente la influencia del TABACO en el sistema respiratorio y lo que puede mermar su eficacia, sobre todo en situaciones de alta demanda respiratoria.

La MALA CONDICION FÍSICA del buceador o los ESFUERZOS DURANTE LA INMERSIÓN pueden provocar una mayor demanda de oxígeno en los músculos, ocasionándose un incremento del riego sanguíneo (fig. 2.17). Se induce, por tanto, un mayor flujo de nitrógeno sobre una zona en la que, además, se produce una acumulación de CO_2 derivado de la respiración celular.

Si durante el ascenso disminuye la demanda de oxígeno, se reducirá también el riego sanguíneo

en ese tejido y el nitrógeno tendrá más dificultades para retornar, lo que se vería entorpecido por la presencia del CO₂, o sea, que aumentaría la sobresaturación.

También la deshidratación o los antecedentes de accidentes disbáricos del buceador son factores de riesgo.

No debemos olvidar que...

- Es imprescindible considerar la existencia de estos factores de riesgo antes de una inmersión.
- La presencia de varios factores puede producir, en algunos casos, que sus efectos no se sumen sino que se multipliquen.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 2

La aparición de microburbujas está condicionada por la velocidad de ascenso.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 3

Durante el tiempo de latencia en que no aparecen los síntomas de la ED todavía no han aparecido las macroburbujas.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 4

Los síntomas de la ED...

A.- Aparecen siempre inmediatamente

B.- Pueden aparecer entre 15 min y bastantes horas después

Cuestión nº 5

Las macroburbujas además de obstruir los vasos pueden provocar una reacción química en la sangre que deteriore el funcionamiento del sistema circulatorio.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 6

Si media hora después de salir de una inmersión nos encontramos muy fatigados, con dolores en las articulaciones y hormigueo en los dedos de las manos...

- A.- Son síntomas de una hipotermia producida por el frío
- B.- Pueden ser síntomas de la ED

Cuestión nº 7

La administración de oxígeno al 100 % a un paciente con ED...

- A.- Favorece la eliminación de nitrógeno de los tejidos corporales
- B.- Reduce el tamaño de las macroburbujas
- C.- Aumenta la oxigenación de los tejidos
- D.- Todo lo anterior

Cuestión nº 8

La Recompresión en el agua...

- A.- Se puede realizar cuando las lesiones son leves
- B.- No se debe realizar por los riesgos que conlleva

Cuestión nº 9

No es un factor de riesgo para la ED...

- A.- La edad
- B.- La obesidad
- C.- Frío durante el ascenso
- D.- El sexo del buceador

Cuestión nº 10

Todos los factores de riesgo influyen reduciendo en el ascenso la eliminación de nitrógeno y creando la posibilidad de que la concentración en algún tejido rebase los máximos valores admisibles.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 11

La presencia de dos o más factores de riesgo puede provocar que se multipliquen entre sí los riesgos que suponen cada uno.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 12

Durante el traslado a la cámara hiperbárica lo más eficaz es la administración de oxígeno al 100 %.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 13

Durante el traslado a la cámara hiperbárica si el accidentado está consciente, debemos hacerle beber mucho agua y administrarle un par de aspirinas.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 14

Un dolor que aparece en el codo poco a poco, no aumenta o disminuye con el movimiento de la articulación y no desaparece con analgésicos puede ser un síntoma de la ED.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

CÁLCULO DEL PLAN DE ASCENSO MEDIANTE TABLAS

Vamos a conocer

- 1. Lo que significa ahora el concepto de Tiempo en el fondo*
- 2. Cómo se utiliza la tabla II para obtener el plan de ascenso*
- 3. Cómo se utilizan las tablas II, III y IV para realizar una inmersión sucesiva*
- 4. Por qué no son recomendables las inmersiones continuadas con descompresión*
- 5. Las normas de seguridad para inmersiones con descompresión*
- 6. Los protocolos de emergencia*

Aprendiendo a utilizar las tablas de la US Navy adquiriremos la habilidad necesaria para manejar otros tipos de tablas porque los procedimientos para utilizarlas son similares.

Utilización de la Tabla II para establecer el plan de ascenso en una inmersión simple

Vamos a entrar en la tabla II (ver tablas del final del capítulo) con dos parámetros: la profundidad de la inmersión y el tiempo en el fondo.

Consideramos como PROFUNDIDAD DE LA INMERSIÓN la profundidad máxima a la que hemos estado, independientemente del tiempo de permanencia en ella. Igual que hacíamos en el caso de las inmersiones sin descompresión.

Buscamos la profundidad en la primera columna de la tabla II. Si no encontramos su valor, ya que las profundidades van de tres en tres metros, cogemos la inmediata superior sin tratar de hacer extrapolaciones. Por ejemplo, si nos encontramos a 29 m consideramos 30 (fig. 2.21).

El tiempo que se toma para entrar en la tabla es el TIEMPO EN EL FONDO que es el **tiempo que transcurre desde que nos sumergimos hasta que iniciamos el ascenso, exactamente a 9 m/min, hasta la primera parada de descompresión** (en la figura 2.18 desde A hasta C).

En las inmersiones sin descompresión (Curso B1E) recomendábamos entrar en las tablas con el tiempo total: el del fondo más el de ascenso. La razón era que si seguíamos un perfil de inmersión correcto, no existía mucha diferencia al tomar ese valor y, de esta forma, incrementábamos los márgenes de seguridad.

Sin embargo, en las inmersiones con descompresión existen dos razones para no hacerlo:

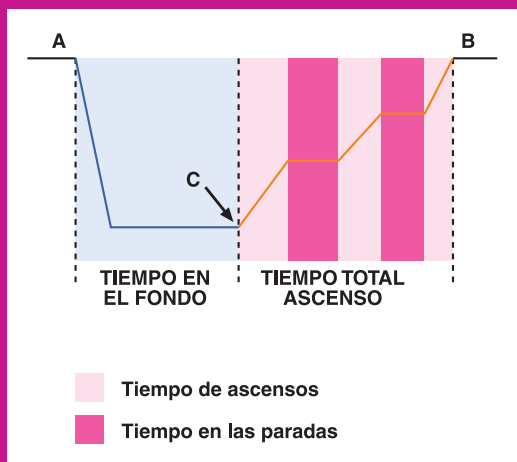
La primera es que en el punto C, antes de iniciar el ascenso, es cuando tenemos que confirmar o cambiar el plan de ascenso y, lógicamente, no puede hacerse después de que ya hemos subido.

La segunda es que el plan de ascenso se ha establecido en las tablas considerando, no sólo la concentración de nitrógeno que se supone que existe en los tejidos sino, también, calculando como se va eliminando mientras ascendemos hasta la primera parada, durante el tiempo que permanecemos en esa parada y ascendiendo hasta la siguiente, etc..

Para que coincidan las previsiones hechas con esos cálculos con lo que sucede en nuestro organismo es necesario que la velocidad de ascenso sea siempre la misma.

Figura 2.18

LOS TIEMPOS SEGÚN LA TABLA II



Se ha establecido la velocidad de ascenso en 9 m/min porque si subimos más deprisa la aparición de las microburbujas puede ser numerosa y los tejidos rápidos; muy sobresaturados, no tendrán tiempo para irse descargando. Y si, por el contrario, ascendemos más despacio, los tejidos más lentos eliminarían poco nitrógeno en el ascenso llegando a la primera parada con más nitrógeno del previsto.

Luego, **es muy importante durante el ascenso mantener de forma constante la velocidad de 9 m/min** y si no lo hacemos habrá que tomar medidas para corregir la situación como ya veremos más adelante.

Pues bien, con el dato de la profundidad de la inmersión en la primera columna de la tabla II buscamos el tiempo en el fondo en la segunda columna y en su fila encontraremos los datos del plan de ascenso (fig. 2.21).

En la tabla II la profundidad de 30 m tiene en su columna adyacente intervalos de tiempo que van desde 25 hasta los 120 min. Si queremos obtener el plan de ascenso para un tiempo en el fondo de 40 min seguiremos la fila indicada.

Si no encontramos el tiempo en la segunda columna tomamos el inmediato superior que aparezca sin realizar extrapolaciones. Por ejemplo, si fuesen 41 min tomaríamos 50.

El primer tiempo que aparece en la segunda columna corresponde al Tiempo Límite de la inmersión sin descompresión. Para los 30 m (fig. 2.21) son 25 min.

En la columna tercera aparece el tiempo en minutos, redondeado sin decimales, que se debería tardar en llegar desde el fondo a la primera parada subiendo a la velocidad de 9 m/min; por ejemplo, desde los 30 m hasta 3 m hay 27 m que a 9 m/min se recorren en tres minutos.



Figura 2.19 Todas las tablas tienen el mismo aspecto pero pueden ofrecernos resultados diferentes



Figura 2.20 Además de permanecer el tiempo necesario en cada parada, la velocidad de ascenso no debe superar los 9 m/min

Figura 2.21.- Extracto de la tabla II

Profundidad (metros)	Tiempo en el fondo (minutos)	Tiempo hasta la 1ª parada (minutos)	Paradas de descompresión (metros)			Tiempo total de ascenso (minutos)	Coeficiente de salida
			9	6	3		
	25	-	-	-	-	4	Vea T. I
	30	3	-	-	3	7	I
	40	3	-	-	15	19	K
	50	3	-	2	24	31	L
	60	3	-	9	28	42	N
	70	3	-	17	39	61	O
	80	3	-	23	48	76	O
	90	3	3	23	57	89	Z
	100	3	7	23	66	102	Z
	110	3	10	34	72	122	Z
	120	3	12	41	78	137	Z

Este dato es correcto si iniciamos el ascenso desde los 30 m pero, no lo es, si hemos ido subiendo lentamente (a una velocidad mucho menor que la de 9 m/min) antes de tomar el tiempo en C (fig. 2.22). En este caso, el tiempo de ascenso será el resultado de dividir la profundidad existente desde C hasta la primera parada por la velocidad de 9 m/min, por ejemplo, si en el punto C estuviéramos a 12 m nos quedarían 9 m hasta la parada de 3 m y dividiendo por 9 sale un minuto, ese es el tiempo que deberíamos tardar en subir hasta los 3 m.

Hay que tener en cuenta que el ascenso que realizamos antes del punto C como lo hacemos a una velocidad menor que la de 9 m/min, no forma parte del tiempo de ascenso en el que como hemos explicado, la velocidad tiene que ser exactamente igual a 9 m/min.

En las columnas cuarta, quinta y sexta, bajo los números 9, 6, y 3 se encuentran los tiempos que tenemos que permanecer a esas profundidades como paradas de descompresión. Por ejemplo, siguiendo la fila de los 40 min de tiempo en el fondo en la columna sexta, debajo del 3 que indica los metros de profundidad a los que hay realizar la parada de descompresión encontramos el tiempo que debemos permanecer en ella: 15 min.

En la casilla de la columna séptima se encuentra el **tiempo total de ascenso** que se obtiene de sumar el tiempo de las paradas más el del ascenso hasta la primera parada y más el tiempo que se tarda en llegar de una parada a otra y de la última parada a la superficie (siempre a 9 m/min). Estos

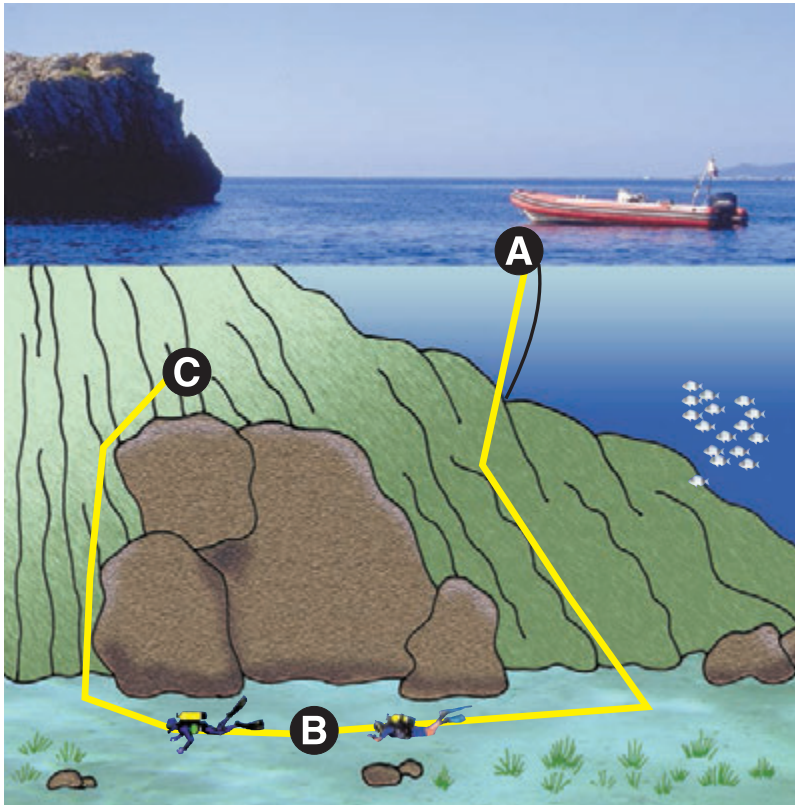


Figura 2.22.- Esta inmersión se planificó con una profundidad máxima de 29 m (punto B) y un tiempo en el fondo de 35 min. Al llegar a la máxima profundidad se realiza un recorrido ascendente y a los 35 min nos encontramos en C a 12 m

últimos tiempos son fracciones de minuto pero por seguridad para realizar la suma se redondean.

Siguiendo con el ejemplo anterior, el tiempo total de ascenso es de 19 min por sumar: 3 min hasta la parada, 15 min de parada y 1 minuto hasta la superficie (deberían ser 20 segundos, lo que se tarda en recorrer 3 m a 9 m/min).

En las tablas plastificadas que se llevan durante la inmersión no suele venir ni el tiempo hasta la primera parada ni el tiempo total de ascenso, debido a que sólo serían correctos si el ascenso se iniciase desde la máxima profundidad.

En la última casilla aparece el grupo de inmersión sucesiva que es el coeficiente de salida con el que tendríamos que iniciar los cálculos para realizar una inmersión sucesiva.

En efecto, si realizamos una inmersión a 30 m durante 30 min de tiempo en el fondo, consultando las tablas observaremos que después de 7 min de ascenso saldríamos del agua con un coeficiente "1".

¿Y si no subimos a la velocidad exacta de 9 m/min?...

Por ejemplo, cuando nos encontramos a 30 m y llevamos 30 min de inmersión queremos realizar el ascenso. Por las tablas sabemos que tenemos que realizar una parada de tres minutos a tres metros pero al subir desde los

30 m hasta los 3 m tardamos 4 min (uno más de lo previsto), en este caso, el tiempo en el fondo sería de $30 + 1 = 31$ min, lo cual supone entrar en la tabla por un tiempo de 40 min y, entonces, la parada de descompresión sería a 3 m de profundidad pero de 15 min. Si, por el contrario, al subir desde los 30 m hasta los 3 m tardamos sólo 2 min, el minuto que nos falta se lo añadiríamos al tiempo de descompresión y entonces realizaríamos una parada de 4 min a tres m.

No debemos olvidar que...

- Si al llegar a la primera parada EL TIEMPO DE ASCENSO HA SIDO MAYOR DEL PREVISTO subiendo a 9 m/min (quiere esto decir que hemos ido más despacio) la diferencia se le añade al tiempo en el fondo y con este nuevo tiempo se calcula el plan de ascenso. Puede ocurrir que, entonces, haya que cambiar los tiempos de las paradas de descompresión o su profundidad.
- Si al llegar a la primera parada EL TIEMPO DE ASCENSO HA SIDO INFERIOR AL PREVISTO subiendo a 9 m/min (quiere esto decir que hemos ido más deprisa) la diferencia se le añade al tiempo que deberíamos permanecer en la primera parada. Hay que procurar que esto no ocurra, no sólo por que se incumple el plan de ascenso sino porque, además, se incumple la norma de seguridad de no superar nunca la velocidad de ascenso de 9 m/min.

Planificación de las inmersiones con descompresión

Si en todas las inmersiones es conveniente una planificación previa, en las inmersiones con descompresión es todavía más necesario.

El plan de ascenso (paradas y tiempos para llegar a la superficie) es imprescindible que forme parte de esa planificación. Es decir, no podemos realizar la inmersión y en el fondo establecer el plan de ascenso con los datos de profundidad y tiempo, en lugar de eso, debemos realizar la inmersión con la previsión de lo que vamos a hacer y vigilando la profundidad y el tiempo de inmersión para que estén dentro de los márgenes que permiten realizar el plan previsto.

Por ejemplo, vamos a realizar una inmersión en un fondo de 29 m, consultamos las tablas y decidimos que el tiempo en el fondo sean 40 min para que el ascenso sea con una parada de 15 min a 3 m, entonces, estableceremos que recorrido tenemos que realizar para no superar los 29 m y para que a los 40 min nos encontremos en el lugar apropiado para iniciar el ascenso (el cabo del ancla, la pared, etc.). Además, consideraremos cuanto aire podemos consumir durante ese recorrido para que, por descontado, tengamos el aire suficiente para realizar los 15 min de descompresión.

El que nosotros establezcamos previamente el plan de ascenso tiene la ventaja de que nos permite elegir uno que seguro podemos cumplir (por la

temperatura del agua, cantidad de aire disponible, etc).

Imaginemos que esta inmersión no la planificamos y después de 41 min en el fondo consultamos las tablas. Nos indicarían que tenemos que realizar dos paradas de 2 y 24 min, a 6 y 3 m. ¡Más de treinta minutos de ascenso!. ¿Y si en ese momento no tenemos aire suficiente para realizar esas paradas?, ¿y si no estamos en el lugar apropiado para subir y hacer las paradas de descompresión?... porque, ¡cuidado!, si nos retrasamos diez minutos más en el fondo buscando el lugar apropiado para ascender nos metemos según las tablas en un ascenso de más de 40 min.



Figura 2.23 Sujetos al cabo del ancla es un lugar cómodo para realizar una parada de descompresión

La situación podría ser muy comprometida. Todo por un minuto. Con lo fácil que hubiera sido planificar la inmersión y estar pendientes de los 40 min de tiempo en el fondo.

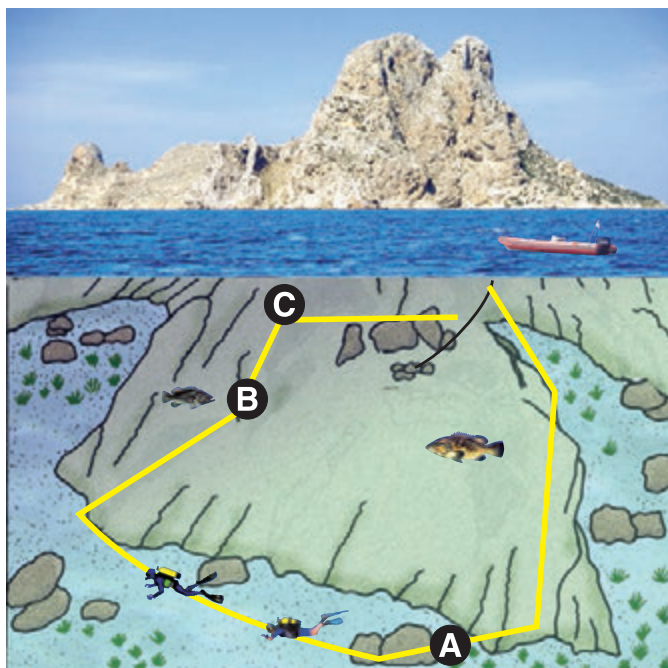
Utilización de la Tabla II para establecer el plan de ascenso en una inmersión sucesiva

El procedimiento para realizar inmersiones sucesivas, es decir, para realizar una nueva inmersión sin que hayan pasado 12 h desde que salimos de la anterior, ya lo aprendimos en el curso de B1E.

El procedimiento consiste en:

- 1.- Valorar la cantidad de nitrógeno con que salimos mediante el coeficiente de salida de la primera inmersión. Cuando ésta era sin descompresión lo encontrábamos en la "Tabla III. Límites de tiempo y coeficientes de salida". Pero, si la primera inmersión se ha realizado con descompresión, el coeficiente de salida habrá que buscarlo en la "Tabla II".
- 2.- Teniendo en cuenta que eliminamos nitrógeno durante el intervalo en superficie, según la duración del mismo y el coeficiente de salida de la primera inmersión, se obtiene el coeficiente de entrada en la segunda inmersión utilizando la "tabla IV".
- 3.- Determinar el tiempo de nitrógeno residual a que equivale el coeficiente de entrada según la profundidad de la segunda inmersión lo hacemos utilizando la "tabla V".
- 4.- Si queremos realizar la segunda inmersión sin entrar en descompresión **le restaremos al tiempo límite de esta inmersión el tiempo de nitrógeno residual** para saber cual es el tiempo que podemos permanecer en inmersión sin rebasar la curva de seguridad.

Figura 2.24
**PREVISIÓN DE COMO SE VA
 A
 REALIZAR EL ASCENSO.**
 El punto A está a 29 m y es la profundidad máxima. Al punto B tenemos que llegar antes de los 40 min. Desde allí tenemos que comenzar el ascenso a la velocidad de 9 m/min hasta C que se encuentra a la profundidad de 3 m y manteniendo esa profundidad regresaríamos al cabo del ancla. Este regreso podría durar hasta 15 min



Pero si vamos a planificar una inmersión con descompresión, entonces, **el tiempo de nitrógeno residual obtenido en la “Tabla V” se añadirá al tiempo real en el fondo** de la segunda inmersión para establecer el tiempo con el que entramos en las tablas.

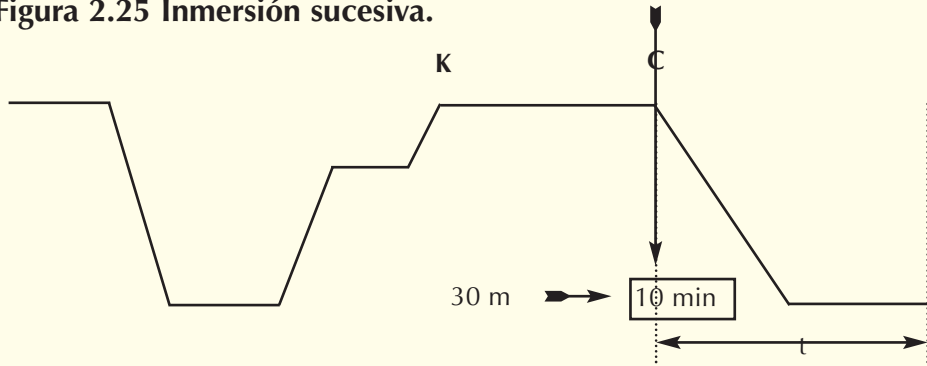
Veamos el ejemplo ilustrado en la figura 2.25. Si realizamos una inmersión de 40 min a 30 m según la tabla II salimos con un coeficiente “K”. Si deseamos bucear en el mismo fondo a las 5 h ese coeficiente se habrá transformado en un C (ver tabla IV). Entrar con un coeficiente C en una inmersión a 30 m se corresponde con 10 min de nitrógeno residual (ver tabla V), por tanto, si no quiero entrar en descompresión en la segunda inmersión sólo podré permanecer sumergido un máximo de 15 min, ya que el tiempo límite es de 25 min. Si no tuviéramos esto en cuenta y permaneciéramos, por ejemplo, $t = 30$ min tendríamos que realizar el ascenso considerando un tiempo en el fondo de 40 min, lo que supone un ascenso con una parada de descompresión.

Esto es el procedimiento teórico para utilizar las tablas en una inmersión sucesiva con descompresión, sin embargo, en la práctica está totalmente desaconsejado realizar este tipo de inmersiones debido a que los cálculos con las tablas tienen menos fiabilidad.

Inmersiones continuadas después de una inmersión con descompresión

Sumergirnos antes de que pasen diez minutos después de salir de una inmersión con descompresión, lo que llamamos realizar una inmersión continuada, está completamente desaconsejado.

Figura 2.25 Inmersión sucesiva.



Lo está en el caso de que la primera inmersión fuese sin rebasar la curva de seguridad pues con más motivo lo está si hemos salido de una con descompresión.

En teoría, si nos sumergiéramos de nuevo, para realizar el ascenso deberíamos añadir al tiempo que ahora estemos en el fondo el tiempo de la primera inmersión y con la profundidad máxima de las dos establecer el plan de ascenso. El resultado es que, por lo menos, tendríamos que repetir la descompresión realizada en la primera inmersión.

Pero lo peor no es que el nuevo plan de ascenso tenga una duración extensa, sino que después de haberse producido un gran número de microburbujas de nitrógeno en el organismo, su recompresión puede producir que pasen a la sangre arterial y no está garantizado que vayan a disminuir ni en número ni en tamaño.

No debemos olvidar que...

- Las inmersiones sucesivas con descompresión, calculando el plan de ascenso mediante las tablas, no son recomendables porque la incidencia de la ED es mayor debido a los riesgos propios de este tipo de inmersiones y por que los cálculos con las tablas se hacen más imprecisos.
- Si decidimos realizar una inmersión sucesiva, la segunda inmersión debe ser la menos profunda y el intervalo en superficie lo más dilatado posible para aumentar los márgenes de seguridad.
- Está totalmente desaconsejado realizar una inmersión continuada después de salir de una inmersión con descompresión.

Normas de seguridad para inmersiones con descompresión

ADEMÁS DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE DEBEMOS CUMPLIR DURANTE CUALQUIER INMERSIÓN, en este tipo de inmersiones es nece-

sario tener siempre previsto un plan de ascenso, prestar mucha más atención al desarrollo de la inmersión para que no haya que cambiarlo, tener todas las garantías de que se puede realizar y prevenir las situaciones de emergencia que se pueden presentar.

Protocolos de emergencia

Son medidas que hay que adoptar cuando surge un incidente que altera los planes previstos:

- Cuando durante la inmersión se soporte FRÍO o se produzca un UNA PÉRDIDA DEL RITMO RESPIRATORIO debido al ESFUERZO realizado, como la desaturación no se realiza en las mismas condiciones que la saturación, es conveniente tomar un TIEMPO EN EL FONDO SUPERIOR EN LA TABLA II.
- Hay que realizar el ascenso hasta la primera parada a la velocidad exacta de 9 m/min, y en el caso de que lo hagamos más deprisa o más despacio adoptar el procedimiento de corrección ya explicado.
- En el caso de que el estado de la mar dificulte la realización de la última parada a 3 m, se puede sustituir por otra a 6 m con el doble de tiempo indicado en la de 3 m.
- NO SE DEBE OMITIR LA DESCOMPRESIÓN Y VOLVER A DESCENDER PARA REALIZARLA. Si existe alguna causa de fuerza mayor que impide realizar la descompresión es más seguro iniciar inmediatamente la administración de oxígeno, la rehidratación y el traslado al centro hiperbárico vigilando la aparición de los síntomas de la ED. (*)

(*) Una situación muy especial de DESCOMPRESIÓN OMITIDA es la que se produce cuando tenemos que rectificar el plan de ascenso y nos encontramos por encima de la primera parada de descompresión.

En esta situación y como medida excepcional podríamos descender y realizar la parada durante un tiempo igual a la suma del tiempo que teníamos establecido más una cantidad igual a su mitad.

Por ejemplo, en una inmersión a 30 m, después de un tiempo en el fondo de 40 min subimos para realizar la parada de descompresión de 15 min a 3 m. Cuando estamos llegando nos percatamos de que el frío está siendo excesivo y para reducir este factor de riesgo decidimos tomar un tiempo en el fondo supe-



Figura 2.26 Durante todo el ascenso debemos mantener la velocidad constante de 9 m/min y si no lo conseguimos aplicar los protocolos de emergencia

rior para entrar en las tablas. Esta decisión nos conduciría a tener que realizar una parada a 6 m de dos minutos y otra a 3 m de 24 min pero nos encontramos por encima de los 6 m.

En este caso, podríamos descender a los 6 m, realizar allí una parada de $2 + 1 = 3$ min y luego subir a los 3 m para realizar la de 24 min.

No debemos olvidar que...

- 1.- La planificación de una inmersión con descompresión requiere establecer previamente la profundidad máxima y el tiempo en el fondo, así como, calcular con las tablas el plan de ascenso.
Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que el plan de inmersión no se pueda cumplir (rebasando la profundidad o el tiempo previsto) y calcular un plan de ascenso alternativo.
- 2.- Cada buceador debe contar con aire suficiente para realizar toda la inmersión, incluso para realizar el plan de ascenso alternativo.
- 3.- En el cabo del ancla o en el lugar donde se espera realizar las paradas de descompresión, debe colocarse una escafandra con varios reguladores para una emergencia. Pero cada buceador debe llevar el aire necesario para realizar la inmersión programada y no depender de este aire que es sólo para una emergencia. De esta manera si no pueden regresar al cabo del ancla, en el lugar donde decidan ascender dispondrán de aire suficiente.
- 4.- Las condiciones del mar (oleaje, corrientes, visibilidad, etc.) deben permitir descender rápidamente al lugar preciso de la inmersión y regresar pronto al lugar por donde se tiene previsto realizar el ascenso, en caso contrario se debe suspender la inmersión.
- 5.- En la embarcación o el lugar desde donde se realice la inmersión, se debe contar con un equipo de administración de oxígeno al 100% y un socorrista formado para administrarlo.
- 6.- Debe estar prevista la forma de evacuar inmediatamente a un accidentado respirando oxígeno hasta una cámara hiperbárica.
- 7.- El descenso se debe realizar lo más rápido que nos permita la compensación de los oídos, la adaptación al medio y los chequeos oportunos. Después de permanecer a la máxima profundidad se debe ascender lentamente sin superar nunca la velocidad de ascenso de 9 m/min, evitando volver a bajar y que el perfil de la inmersión sea de diente de sierra.



Figura 2.27

8.- Debemos vigilar constantemente la proximidad de nuestro compañero y del resto de los miembros del equipo. En este tipo de inmersiones es todavía más importante no separarnos porque el tiempo que podemos tardar en encontrar a un compañero puede poner en peligro el plan de ascenso y, además, no podemos subir a superficie como procedimiento de encuentro.

9.- La vigilancia del plan de inmersión es muy importante para no verse sorprendido. Debe vigilarse el tiempo en el fondo y la profundidad máxima por todo el equipo a intervalos regulares de tiempo.

10.- También debe vigilarse por todo el equipo el consumo de aire pues un incremento exagerado podría provocar que el plan de ascenso previsto no se pueda realizar.

Por este motivo proponemos la siguiente REGLA DEL AIRE para inmersiones con un tiempo de ascenso menor de 20 min:

1º) Iniciar el regreso a las 130 atm de presión en el manómetro

2º) Iniciar el ascenso a las 70 atm de presión en el manómetro, si no lo hemos tenido que iniciar antes para no rebasar el tiempo en el fondo previsto.

Para inmersiones con tiempos de ascenso mayores es necesario hacer los cálculos con más detalle.

11.- Es muy conveniente llevar una boya de descompresión y cabo suficiente para izarla desde el fondo.

12.- Por supuesto, todos los buceadores deben llevar octopus o doble regulador.

13.- Se recomienda que a partir de los 40 años de edad los buceadores reduzcan su "tiempo en el fondo" un 10 % para un determinado plan de ascenso; a partir de los 50 años de edad lo reduzcan un 20 % y ,así, sucesivamente.

14.- En las paradas de descompresión es conveniente realizar un poco de ejercicio para mantener el calor corporal pero sin que se produzca sofoco o fatiga.

15.- Después de viajes largos es conveniente mantener un intervalo de espera antes de realizar una inmersión, máxime si se piensa entrar en descompresión. Durante ese período debe permitirse que el buceador descanse, se adapte al clima y horario local, y se rehidrate.

16.- Considerando que en la cabina de los aviones comerciales hay una presión equivalente a 2.400 m de altitud, después de una inmersión con descompresión es necesario esperar 24 h como mínimo para poder volar.

17.- Después de una inmersión con descompresión es necesario esperar 24 h para ascender a altitudes superiores a la del nivel del mar.

No se puede establecer con precisión la altitud que no se debe superar porque, además de la disminución de presión que supone el ascenso, hay que tener en cuenta el tiempo que se tarda en acceder a dicha altitud. Pero, podemos indicar que el rango a partir del cual el cambio de altitud puede ser peligroso son los 700 m.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 15

Para realizar una inmersión con descompresión es necesario establecer previamente:

- A.- La profundidad máxima y el tiempo en el fondo
- B.- El plan de ascenso
- C.- Son ciertas A y B
- D.- Sólo la profundidad máxima y el tiempo límite

Cuestión nº 16

Descendemos a las 10:00 h a 30 m y permanecemos allí hasta las 10:30. Ascendemos lentamente hasta los 21 m donde llegamos a las 10:35. Si en ese momento quisiéramos realizar el ascenso más rápido posible hasta la superficie ¿Cuanto tardaríamos?

- A.- 17 min
- B.- 18 min
- C.- 19 min

Cuestión nº 17

Descendemos a las 10:00 h a 27 m y permanecemos allí hasta las 10:10 h. Ascendemos lentamente hasta los 12 m donde llegamos a las 10:50. Permanecemos allí hasta las 11:01 h, ¿qué paradas de descompresión debería realizar?

- A.- Ninguna
- B.- 25 min a 3 m
- C.- 83 min a 6 m

Cuestión nº 18

Descendemos a las 10:00 h a 30 m y permanecemos allí hasta las 10:30. Ascendemos lentamente hasta los 21 m donde llegamos a las 10:35. Iniciamos el plan de ascenso y cuando llegamos a los 6 m son las 10:37 h ¿Cuanto tiempo debemos permanecer allí?

- A.- 15 min
- B.- 16 min
- C.- 17 min

Cuestión nº 19

Descendemos a las 10:00 h a 30 m y permanecemos allí hasta las 10:30. Ascendemos lentamente hasta los 21 m donde llegamos a las 10:36. En ese momento se nos estropea la válvula del chaleco y nos arrastra hasta la superficie ¿Qué debemos hacer?

- A.- Descender rápidamente y realizar la descompresión
- B.- Respirar oxígeno, vigilar los síntomas de la ED y ser evacuado a un centro de medicina hiperbárica

Cuestión nº 20

Descendemos a un fondo de 27 m a las 11:00 h y a las 11: 30 se produce la rotura de la válvula de mi chaleco quedando completamente vacío e inservible. Inicio el ascenso sobrelastrado llegando a las 11: 45 a los 20 m muy fatigado. ¿Qué paradas de descompresión tengo que realizar?

- A.- 7 min a 3 m
- B.- 18 min a 3 m
- C.- 31 min a 6 m

Cuestión nº 21

En una inmersión con descompresión ¿qué es imprescindible tener en la superficie?

- A.- Oxígeno para ser administrado al 100 %
- B.- Una cámara hiperbárica
- C.- Aire de reserva

Cuestión nº 22

Al llegar a la superficie después de salir de una inmersión a 27 m con un tiempo en el fondo de 50 min nos piden que desenganchemos el ancla que se encuentra a 12 m. Suponiendo que tardásemos 5 min ¿cómo deberíamos realizar el ascenso?

- A.- Realizando una parada de 25 min a 3 m
- B.- A una velocidad de 9 m/min
- C.- 39 min a 6 m

Cuestión nº 23

En la inmersión anterior a 27 m con un tiempo en el fondo de 50 min ¿podríamos aplicar la regla del aire?

- A.- Si
- B.- No

Cuestión nº 24

Un buceador de 50 años desea realizar una inmersión a 30 m realizando una descompresión de 15 min a 6 m. ¿Cuál debería ser su tiempo en el fondo?

- A.- 28 min
- B.- 32 min
- C.- 40 min

Cuestión nº 25

Queremos realizar a las 16:00 h una inmersión a 29 m después de haber salido del agua a las 14:00 h de una inmersión de 45 min (tiempo en el fondo) a 23 m (profundidad máxima). ¿Cuál sería el coeficiente de salida de la primera inmersión?

- A.- J
- B.- K
- C.- L

Cuestión nº 26

En la situación anterior, ¿cuál sería el coeficiente de entrada en la segunda inmersión?

- A.- I
- B.- F
- C.- E

Cuestión nº 27

¿Cuál sería el tiempo de nitrógeno residual para la segunda inmersión?

- A.- 24 min
- B.- 26 min
- C.- 33 min

Cuestión nº 28

Si permaneciéramos 15 min en el fondo durante la segunda inmersión ¿cuál sería el plan de ascenso?

- A.- Realizando parada de seguridad de 3 min a 3 m
- B.- Realizando una parada de descompresión de 15 min a 3 m
- C.- Realizando una parada de descompresión de 48 min a 6 m

Cuestión nº 29

¿Por qué no se debe realizar esa segunda inmersión?

- A.- Porque es a más profundidad que la primera
- B.- Porque no se deben realizar inmersiones sucesivas con descompresión
- C.- Porque es mucho tiempo de descompresión

INMERSIONES A MÁS DE 300 METROS DE ALTITUD

Vamos a conocer

1. *Diferencias con las inmersiones en el mar*
2. *Cómo utilizar las tablas en estos casos*
3. *Cómo calcular la velocidad de ascenso*

Diferencias con las inmersiones en el mar

Las diferencias entre una inmersión a nivel del mar y otra realizada en un lago a una determinada altitud son la presión atmosférica y , a partir de determinadas altitudes, los cambios en la composición del aire.

Esta última diferencia establece un límite de altitud: los 3000 m, a partir del cual las inmersiones requieren una planificación y entrenamiento especial. Por tanto, nos referiremos en este apartado a las inmersiones que se podrían realizar entre los 300 y 3000 m.

La presión atmosférica, que es el peso/(unidad de superficie) del aire, va disminuyendo con la altitud. Sin embargo, ese descenso no es lineal debido a que la atmósfera se comprime por su propio peso y es más densa cuanto más cerca está de la corteza terrestre.

A pesar de que influyen la temperatura del aire y los fenómenos meteorológicos se puede aproximar la relación entre altitud y presión en una tabla de presiones barométricas y altitudes (tablas VI y VII).

Lo que supone una presión atmosférica menor

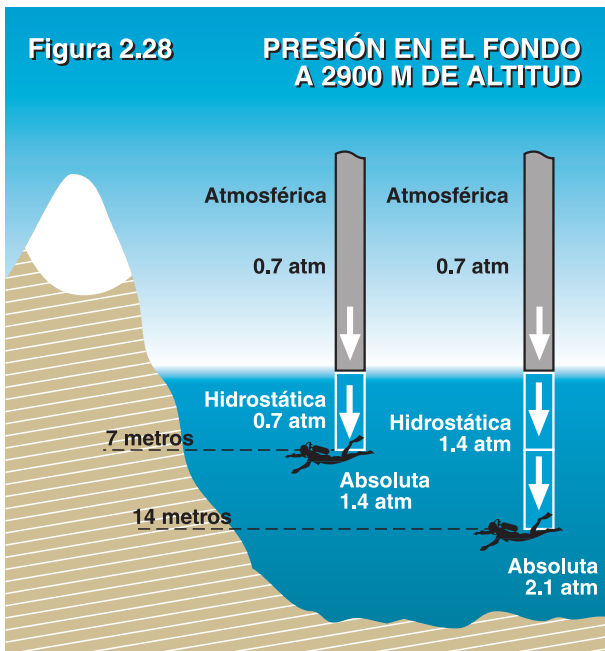
Un buceador en el fondo de un lago a una altitud superior a los 300 m soporta una presión absoluta menor que en el mar a la misma profundidad.

Sin embargo, la variación de presión que soporta al sumergirse es mayor.

Esto que parece una contradicción vamos a comprobarlo comparando dos inmersiones, una en un lago a 2900 m de altura y otra en el mar.

Según la tabla V la presión atmosférica a 2900 m es de 532.8 mm Hg, es decir, de 0.7 atm.

Un buceador a 7 m de profundidad (fig 2.28), soportaría una presión absoluta de 1.4 atm (la misma que un buceador en el mar a una profundidad de 4 m), sin embargo, la presión con respecto a la de la superficie se ha duplicado, lo mismo que cuando en el mar descendemos a 10 m.



respecto a la de la superficie se ha duplicado, lo mismo que cuando en el mar descendemos a 10 m.

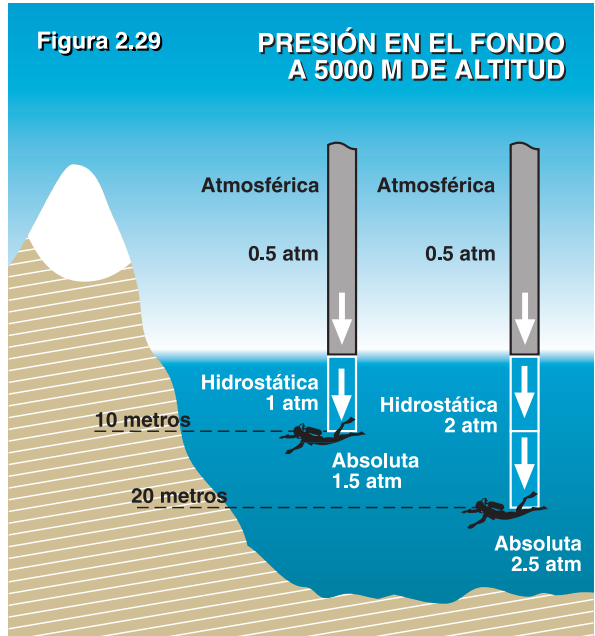
Seguimos considerando que, a pesar de las diferencias de densidad entre el agua del lago y del mar, la presión hidrostática es la misma y cada 10 m de profundidad aumenta una atmósfera.

Si el buceador lleva más de 12 h en el lago antes de sumergirse, sus tejidos se encontrarán saturados de nitrógeno a la presión de 0.7 atm. Al sumergirse a 7 m y duplicarse la presión se empezarían a cargar de nitrógeno de la misma forma que si estuviera en el mar y se sumergiera a 10 m donde también se duplica la presión.

Para los tejidos del buceador que se sumerge en el lago a 7 m de profundidad no hay diferencia entre hacerlo allí o en el mar a 10 m.

Si el buceador del lago descendiera a 14 m su presión absoluta sería de 2.1 atm pero se habría triplicado la presión con respecto a la superficie como le ocurriría a un buceador que en el mar descendiera a 20 m. Si antes a la profundidad de 7 m en el lago le correspondía una profundidad análoga en el mar de 10 m, ahora a una profundidad de 14 m en el lago le corresponde una de 20 m en el mar.

Resumiendo, en una inmersión en un lago a cada profundidad real del lago le corresponde una profundidad superior en el mar, llamémosla profundidad teórica en el mar, y el estado de saturación del buceador es equivalente al que tendría permaneciendo en el mar esas profundidades teóricas. Entonces para calcular mediante las tablas el tiempo límite o el plan de ascenso de una inmersión en un lago sólo **es necesario encontrar la profundidad teórica en el mar** y utilizar las tablas que hemos usado hasta ahora que son las tablas para inmersiones a nivel del mar.



¿Cómo encontrar la profundidad teórica en el mar?

Se puede comprobar que existe una relación entre las profundidades análogas en el mar y en el lago con sus presiones atmosféricas de la forma

$$\frac{\text{Profundidad teórica en el mar}}{\text{Profundidad real en el lago}} = \frac{\text{Presión a nivel del mar}}{\text{Presión a nivel del lago}}$$

Así, si queremos bucear en un lago a 300 m de altitud con una presión atmosférica de 733.35 mm Hg, la profundidad teórica análoga en el mar sería:

$$\frac{\text{Profundidad teórica en el mar}}{30 \text{ m}} = \frac{760.00}{733.35}$$

$$PTM = (760 / 733.35) \times 30 = 31.09 \text{ m}$$

Por consiguiente, buceando a 30 m en ese lago en las tablas tendríamos que entrar con una profundidad máxima de inmersión de 31 m, es decir 33 m en la tabla II, lo que supone que el tiempo límite cambie de 25 a 20 min y la frontera de seguridad de 15 a 10 min.

La velocidad de ascenso

Durante el ascenso al subir de una profundidad a otra en el lago tendremos que tardar el mismo tiempo que tardaríamos en el mar en pasar entre las dos profundidades teóricas correspondientes.

Por ejemplo, deberíamos tardar lo mismo en el lago a 2900 m de altitud en pasar de los 14 a los 7 m que en el mar de los 20 a los 10 m, o sea, tendríamos que tardar lo mismo en recorrer 7 m en el lago que 10 m el mar. Lo que nos obliga a subir más despacio en el lago.

Para calcular la velocidad en el lago podemos utilizar:

$$\text{Velocidad en el lago} = \frac{\text{Presión a nivel del lago} \times 9 \text{ m/min}}{\text{Presión a nivel del mar}}$$

En el ejemplo anterior, como la presión es 733.35 mm Hg

Velocidad en el lago = $(733.35 / 760) \times 9 \text{ m/min} = 8.7 \text{ m/min}$, que no es muy diferente a la velocidad de ascenso en una inmersión en el mar, pero que a medida que la altitud es mayor se hace más pequeña.

En un lago tenemos que vigilar la flotabilidad con más atención en el ascenso, ya que, la presión varía más deprisa (por eso tenemos que subir más despacio) y, por tanto, los cambios de volumen y el aumento del empuje también.

Las paradas de descompresión

Las profundidades que aparecen en las tablas para las paradas de descompresión corresponden a profundidades teóricas en el mar, por tanto, habrá que calcular cuáles son las profundidades reales en el lago donde hay que hacerlas.

Para calcular la profundidad de la parada en el lago podemos utilizar:

$$\text{Prof. parada en el lago} = \frac{\text{Presión a nivel del lago} \times \text{Prof. mar}}{\text{Presión a nivel del mar}}$$

Por ejemplo, a 1500 m de altitud con una presión atmosférica de 0.8345 atm la parada de descompresión a 6 m, si sustituimos y despejamos, habría que realizarla

$$\text{Parada RL} = (0.8345 / 1) \times 6 = 5007 \text{ m}$$

Para conocer las profundidades teóricas y las de las paradas reales de descompresión existen también unas tablas (tablas VI y VII) que nos las dan en función de la altitud.

El procedimiento que nosotros hemos utilizado tiene la ventaja de ser más preciso si utilizamos el dato de la presión atmosférica, dato que en la superficie del lago con un barómetro podemos conocer.

No debemos olvidar que...

- Hay que aclimatarse a la altitud antes de hacer la primera inmersión. En caso contrario la inmersión se convertiría en una sucesiva ya que nos sumergiríamos con sobresaturación de nitrógeno.
- Al hacer los cálculos se debe redondear la altitud hacia arriba y la profundidad y la presión hacia abajo.
- No se debe bucear por encima de los 3000 m sin una formación especial.
- Las inmersiones bajo hielo aunque se realicen a una altitud menor de 3000 m requieren también una formación adicional que se obtiene realizando el curso de especialización.
- Hay que estar pendientes de los cambios de flotabilidad debido a la altitud o al agua dulce.
- Muévete deliberadamente despacio antes y después de una inmersión en altitud para prevenir la falta de oxígeno.

RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

1.- B	11.- A	21.- A
2.- A	12.- A	22.- C
3.- B	13.- A	23.- B
4.- B	14.- A	24.- B
5.- A	15.- C	25.- B
6.- B	16.- B	26.- A
7.- D	17.- C	27.- C
8.- B	18.- B	28.- C
9.- D	19.- B	29.- B
10.- A	20.- C	

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE

MODO DE USO

- 1 Entrar en la columna de la izda. con la profundidad máxima de la inmersión. Si el valor no aparece, entrar al inmediato superior.
- 2 Dentro del bloque de la profundidad, buscar en la segunda columna el tiempo de inmersión o su inmediato superior.
- 3 Continuar hacia la derecha para determinar las paradas de descompresión. Los valores que aparecen corresponden a los tiempos de la parada en minutos y la profundidad de cada parada aparece en la parte superior de la columna.
- 4 La letra de la última columna indica el grupo de inmersión sucesiva (cantidad de nitrógeno acumulado)

(Ejemplo): para una profundidad de 35 m. y un tiempo de inmersión de 38 min. entraremos con una profundidad de 36 m. y un tiempo de 40 min. que nos da una descompresión de 51 min. a 6 m. grupo de salida O

VER NOTAS IMPORTANTES AL FINAL DE LA TABLA III

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE

PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN)	TIEMPO HASTA 1ª PARADA	PARADAS DECO				TIEMPO TOTAL DE ASCENSO	GRUPO INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6		
9	371	1				0	1	Z
	380	1				5	6	Z
	420	1				22	23	Z
	480	1				42	43	
	540	1				71	72	
10,5	232	2				0	2	Z
	240	1				4	5	Z
	270	1				28	29	Z
	300	1				53	54	Z
	330	1				71	72	Z
	360	1				88	89	
12	163	2				0	2	O
	170	1				6	8	O
	180	1				14	16	Z
	190	1				21	23	Z
	200	1				27	29	Z
	210	1				39	41	Z
	220	1				52	54	Z
	230	1				64	66	Z
	240	1				75	77	Z
13,5	125	2				0	2	N
	130	1				2	4	O
	140	1				14	16	O
	150	1				25	27	Z
	160	1				34	36	Z
	170	1				41	43	Z
	180	1				59	61	Z
	190	1				75	77	Z

* No se incluyen tiempos de inmersiones excepcionales que requieren deco con aire hasta 12m y con O2 desde 9m

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE

PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN)	TIEMPO HASTA 1ª PARADA	PARADAS DECO				TIEMPO TOTAL DE ASCENSO	GRUPO INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6		
15	92	2				0	2	M
	95	1				2	4	M
	100	1				4	6	N
	110	1				8	10	O
	120	1				21	23	O
	130	1				34	36	Z
	140	1				45	47	Z
	150	1				56	58	Z
16,5	74	2				0	2	L
	75	1				1	3	L
	80	1				4	6	M
	90	1				10	12	N
	100	1				17	19	O
	110	1				34	36	O
	120	1				48	50	Z
	130	1				59	61	Z
18	60	2				0	2	K
	65	2				2	5	L
	70	2				7	10	L
	80	2				14	17	N
	90	2				23	26	O
	100	2				42	45	Z
	110	2				57	60	Z
	120	2				75	78	Z
21	48	3				0	3	K
	50	2				2	5	K
	55	2				9	12	L
	60	2				14	17	M
	70	2				24	27	N
	80	2				44	47	O
	90	2				64	67	Z
	100	2				88	91	Z

No se incluyen tiempos de inmersiones excepcionales que requieren deco con aire hasta 12m y con O2 desde 9m

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE

PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN)	TIEMPO HASTA 1ª PARADA	PARADAS DECO				TIEMPO TOTAL DE ASCENSO	GRUPO INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6		
24	39	3				0	3	J
	40	2				1	4	J
	45	2				10	13	K
	50	2				17	20	M
	55	2				24	27	M
	60	2				30	33	N
	70	2				54	57	O
	80	2				77	80	Z
27	30	3				0	3	I
	35	3				4	8	J
	40	3				14	18	L
	45	3				23	27	M
	50	3				31	35	N
	55	3				39	43	O
	60	3				56	60	O
	70	3				83	87	Z
30	25	4				0	4	H
	30	3				3	7	J
	35	3				15	19	L
	40	3				26	30	M
	45	3				36	40	N
	50	3				47	51	O
	55	3				65	69	Z
	60	3				81	85	Z
33	20	4				0	4	H
	25	3				3	7	I
	30	3				14	18	K
	35	3				27	31	M
	40	3				39	43	N
	45	3				50	54	O
	50	3				71	75	Z

* No se incluyen tiempos de inmersiones excepcionales que requieren deco con aire hasta 12m y con O2 desde 9m

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE								
PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN)	TIEMPO HASTA 1ª PARADA	PARADAS DECO				TIEMPO TOTAL DE ASCENSO	GRUPO INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6		
36	15	4				0	4	F
	20	3				2	6	H
	25	3				8	12	J
	30	3				24	28	L
	35	3				38	42	N
	40	3				51	55	O
	45	3				72	76	Z
39	10	5				0	5	E
	15	4				1	6	G
	20	4				4	9	I
	25	4				17	22	K
	30	4				34	39	M
	35	4				49	54	N
	40	4			3	67	75	Z
42	10	5				0	5	E
	15	4				2	7	H
	20	4				7	12	J
	25	4				26	31	L
	30	4				44	49	N
	35	4			4	59	68	O
45	5	5				0	5	C
	10	4				1	6	F
	15	4				3	8	H
	20	4				14	19	K
	25	4				35	40	M
	30	4			3	51	59	O
	35	4			11	72	88	Z
48	5	6				0	6	C
	10	5				1	7	F
	15	5				5	11	I
	20	5				22	28	L
	25	4			3	41	49	N
	30	4		1	8	60	74	O

* No se incluyen tiempos de inmersiones excepcionales que requieren deco con aire hasta 12m y con O2 desde 9m

TABLA III - INMERSIONES CON DESCOMPRESIÓN CON AIRE								
PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN)	TIEMPO HASTA 1ª PARADA	PARADAS DECO				TIEMPO TOTAL DE ASCENSO	GRUPO INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6		
51	5	6				0	6	D
	10	5				2	8	G
	15	5				7	13	J
	20	5			1	29	36	L
	25	4		1	6	46	58	N
54	5	6				0	6	D
	10	5				3	9	G
	15	5				11	17	J
	20	5			4	34	44	M
	25	5		4	7	54	71	O
57	5	7				0	7	D
	10	6				4	11	H
	15	6				17	24	K
	20	5		1	7	37	51	N
	25	5	2	6	9	67	90	Z

* No se incluyen tiempos de inmersiones excepcionales que requieren deco con aire hasta 12m y con O2 desde 9m

Notas:

- Las tablas están calculadas para una presión de 1 atm a nivel del punto de inmersión, si este punto estuviera a una altitud superior a 300m se deberían usar las tablas de altitud.
- La 1ª parada de descompresión comienza cuando se llega a la profundidad de la misma y termina cuando se abandona. Si hubiera paradas a profundidades menores, el tiempo de ascenso entre paradas estará comprendido en el tiempo que se especifica para la menos profunda.
- La última parada en el agua para todas las descompresiones será a 6 m de profundidad.
- Se recomienda no rebasar la velocidad de 24 m/min en el descenso

TABLA I - BUCEO CON AIRE (LÍMITES SIN DESCOMPRESION)

Prof. Max. m	Lte. sin DECO min	GRUPOS DE INMERSIÓN SUCESIVA															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z
3	--	57	101	158	245	426	*										
4,5	--	36	60	88	121	163	217	297	449	*							
6	--	26	43	61	82	106	133	165	205	256	330	461	*				
7,5	595	20	33	47	62	78	97	117	140	166	198	236	285	354	469	595	
9	371	17	27	38	50	62	76	91	107	125	145	167	193	223	260	307	371
10,5	232	14	23	32	42	52	63	74	87	100	115	131	148	168	190	215	232
12	163	12	20	27	36	44	53	63	73	84	95	108	121	135	151	163	
13,5	125	11	17	24	31	39	46	55	63	72	82	92	102	114	125		
15	92	9	15	21	28	34	41	48	56	63	71	80	89	92			
16,5	74	8	14	19	25	31	37	43	50	56	63	71	74				
18	60	7	12	17	22	28	33	39	45	51	57	60					
21	48	6	10	14	19	23	28	32	37	42	47	48					
24	39	5	9	12	16	20	24	28	32	36	39						
27	30	4	7	11	14	17	21	24	28	30							
30	25	4	6	9	12	15	18	21	25								
33	20	3	6	8	11	14	16	19	20								
36	15	3	5	7	10	12	15										
39	10	2	4	6	9	10											
42	10	2	4	6	8	10											
45	5	2	3	5													
48	5		3	5													
51	5			4	5												
54	5			4	5												
57	5			3	5												

MODO DE USO

1. Para calcular el límite de tiempo sin descompresión, entrar en la columna de la izda. con la profundidad máxima de la inmersión. Si el valor no aparece, entrar con el inmediato superior. El valor que aparece en la columna inmediatamente a la derecha, "Límite sin descompresión", corresponde al máximo tiempo que se puede permanecer a dicha profundidad sin necesidad de realizar paradas de descompresión.
2. Para determinar el grupo de inmersión sucesiva en inmersiones que no requieren descompresión, proceder como en el paso anterior, y continuar hacia la derecha hasta encontrar el valor correspondiente al tiempo de inmersión, o si no aparece el inmediato superior.
3. Una vez encontrado el valor del tiempo, ascender por esa columna hasta la parte superior de la misma donde aparece la letra correspondiente al grupo de inmersión sucesiva

(Ejemplo): para una profundidad de 35 m. y un tiempo de inmersión de 14 min. entraremos con una profundidad de 36 m. La segunda columna nos indica que el tiempo máximo permitido antes de entrar en descompresión es de 15 min. Si ahora queremos encontrar el grupo de inmersión sucesiva nos desplazaremos hacia la derecha hasta encontrar el valor de 14 min. (tiempo de inmersión) o su inmediato superior. En nuestro caso el valor es de 15 min. Procederemos a continuación a ascender por esta columna encontrando la letra F en la parte superior, que es la que corresponde al grupo de inmersión sucesiva.

TABLA II - INTERVALO EN SUPERFICIE

GRUPO AL FINAL DEL INTERVALO EN SUPERFICIE

GRUPO DE INMERSIÓN SUCESIVA AL INICIO DEL INTERVALO EN SUPERFICIE

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z	
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
															0:10 0:52	Z▶
														0:10 0:52	0:53 1:44	O▶
													0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	N▶
												0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	M▶
											0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	L▶
										0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	K▶
								0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	J▶
							0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	I▶
							0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	H▶
						0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	7:51 8:42	G▶
					0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	7:51 8:42	8:43 9:34	F▶
				0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	7:51 8:42	8:43 9:34	9:35 10:27	E▶
			0:10 0:52	0:53 1:44	1:45 2:37	2:38 3:29	3:30 4:21	4:22 5:13	5:14 6:06	6:07 6:58	6:59 7:50	7:51 8:42	8:43 9:34	9:35 10:27	10:28 11:18	D▶
		0:10 0:55	0:53 1:47	1:45 2:39	2:38 3:31	3:30 4:23	4:22 5:16	5:14 6:08	6:07 7:00	6:59 7:52	7:51 8:44	8:43 9:37	9:35 10:29	10:28 11:21	11:20 12:13	C▶
	0:10 1:16	0:56 2:11	1:48 3:03	2:40 3:55	3:32 4:48	4:24 5:40	5:17 6:32	6:09 7:24	7:01 8:16	7:53 9:09	8:45 10:01	9:38 10:53	10:30 11:45	11:22 12:37	12:14 13:30	B▶
0:10 2:20	1:17 3:36	2:12 4:31	3:04 5:23	3:56 6:15	4:49 7:08	5:41 8:00	6:33 8:52	7:25 9:44	8:17 10:36	9:10 11:29	10:02 12:21	10:54 13:13	11:46 14:05	12:38 14:58	13:31 15:50	A▶

MODO DE USO

Para calcular el coeficiente después del intervalo en superficie, procederemos como sigue:

- 1 Entramos en la línea superior con la letra correspondiente al grupo de inmersión sucesiva de la inmersión anterior.
- 2 Descendemos por la columna de dicha letra hasta encontrar una pareja de valores tal que el tiempo del intervalo en superficie se encuentre entre dichos valores.
- 3 Seguidamente, nos desplazaremos hacia la derecha hasta encontrar la nueva letra en la última columna de la derecha. Esta letra corresponde al nuevo coeficiente después del intervalo en superficie.

(Ejemplo): si salimos de la primera inmersión con la letra L y permanecemos en superficie 3 h. 30 min., deberemos descender por la columna de la letra L hasta la pareja de valores 3:30 - 4:21 entre los cuales se encuentra nuestro intervalo en superficie (3:30). H continuación nos movemos a la derecha y acabamos encontrando la letra H que corresponde al nuevo coeficiente después del intervalo en superficie

TABLA II - TIEMPOS DE NITRÓGENO RESIDUAL (minutos)

GRUPO AL FINAL DEL INTERVALO EN SUPERFICIE

PROFUNDIDAD DE LA INMERSIÓN SUCESIVA (metros)

Z▶	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30	27	24	21	18	16,5	15	13,5	12	10,5
Z▶	26	28	30	32	34	37	40	44	48	54	61	70	83	101	114	131	154	188	245
O▶	25	26	28	30	32	34	37	41	45	50	57	65	77	93	105	120	140	169	216
N▶	23	25	26	28	30	32	35	38	42	47	52	60	71	86	96	109	127	152	191
M▶	22	23	24	26	28	30	32	35	39	43	48	55	65	79	88	99	115	136	169
L▶	20	21	22	24	26	27	30	32	36	40	44	51	59	72	80	90	104	122	149
K▶	18	19	21	22	23	25	27	30	33	36	41	46	54	65	72	81	93	109	132
J▶	17	18	19	20	21	23	25	27	30	33	37	42	49	58	65	73	83	97	116
I▶	15	16	17	18	19	21	22	24	27	30	33	38	44	52	58	65	73	85	101
H▶	14	14	15	16	17	19	20	22	24	26	29	33	39	46	51	57	64	74	88
G▶	12	13	14	14	15	16	18	19	21	23	26	29	34	40	44	49	56	64	75
F▶	11	11	12	13	13	14	15	17	18	20	22	25	29	35	38	42	48	55	64
E▶	9	10	10	11	11	12	13	14	16	17	19	22	25	29	32	35	40	45	53
D▶	8	8	8	9	9	10	11	12	13	14	16	18	20	24	26	29	32	37	43
C▶	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	12	14	16	19	20	23	25	29	33
B▶	5	5	5	5	6	6	6	7	8	8	9	10	12	14	15	17	18	21	24
A▶	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15

MODO DE USO

Para calcular el tiempo de nitrógeno residual antes de comenzar la inmersión sucesiva, procederemos como sigue:

- 1 Entramos en la columna de la izquierda con la letra correspondiente al grupo de inmersión sucesiva de la tabla anterior (coeficiente después del intervalo en superficie de la tabla III).
- 2 Nos desplazamos hacia la derecha hasta situarnos debajo de la columna correspondiente al valor de la profundidad máxima de la inmersión sucesiva. Si el valor no aparece, tomaremos el **INMEDIATO INFERIOR**.
- 3 El número correspondiente al cruce de la columna de la profundidad máxima y la línea del grupo de inmersión sucesiva nos indica el tiempo, en minutos, de nitrógeno residual que habrá que añadir al tiempo de la inmersión sucesiva.

(Ejemplo): si salimos del intervalo en superficie con la letra H y descendemos hasta 28 m. de profundidad en la inmersión sucesiva, entraremos en la tabla con la letra H (columna de la izquierda) y la profundidad de 27 m. (línea superior), que es la inmediata inferior a la profundidad máxima dado que el valor real no aparece en la tabla. Descendiendo por la columna de 27 m. y moviéndonos hacia la derecha por la línea de la letra H nos encontramos con el valor de 29, es decir, deberemos añadir 29 min. a la siguiente inmersión

Capítulo 3

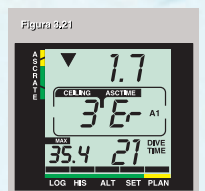
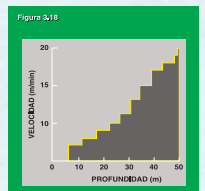
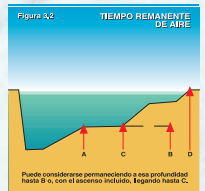
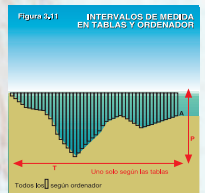
Las inmersiones con ordenador subacuático

Cada día es mayor el número de buceadores que utilizan un ordenador de buceo para controlar sus inmersiones y es probable que pronto las tablas de descompresión sólo las veamos en los manuales de submarinismo. La razón es que los ordenadores subacuáticos aportan mejoras considerables en la práctica del buceo.

Para utilizarlos correctamente vamos a conocer cuáles son esas mejoras y cómo funciona un ordenador subacuático.

Todo lo que aprendimos en el capítulo anterior sobre la saturación de nuestros tejidos y la elaboración de tablas, sigue siéndonos útil. Un ordenador sólo es un "aparato" que nos ofrece unos datos pero somos nosotros quienes debemos interpretarlos y actuar consecuentemente.

Lógicamente, no todos los ordenadores de buceo son iguales. Las diferencias entre ellos consisten no sólo en la cantidad sino en el tipo de información que procesan y que nos indican. En este capítulo conoceremos esas diferencias que, además, nos permiten clasificarlos según el uso que se puede hacer de ellos, es decir, del tipo de inmersión para el que son más recomendables.



DESCRIPCIÓN DE LOS ORDENADORES SUBACUÁTICOS

Vamos a conocer

1. Qué son
2. Clasificación según la mezcla respiratoria
3. Qué son los ordenadores integrados
4. Qué hay ordenadores para entrar y para no entrar en descompresión
5. Las Categorías en que podemos clasificarlos
6. Cuáles son sus funciones principales

¿Qué es un ordenador de buceo?

Podemos considerar que un ordenador de buceo, en general, está formado por unos sensores que toman los datos externos de la temperatura y de la presión, un cronómetro que mide el tiempo y un microprocesador que procesa todo esto con un programa que tiene en su memoria. Los resultados son transmitidos en parte a una pantalla y/o activan un transductor sonoro. Todos estos elementos se encuentran en el interior de una caja estanca.



Su misión es transmitir al buceador unos datos con los que pueda controlar la inmersión y una serie de avisos ("pre-alarmas") para que reduzca la velocidad de ascenso, no entre en descompresión o no supere una profundidad determinada.

En función del uso que podemos hacer de ellos hay varios tipos de ordenadores. Vamos a describirlos a continuación.

Ordenador de buceo

Ordenadores de buceo para respirar aire y Nitrox

Cada ordenador está diseñado para realizar los cálculos de saturación y desaturación de los tejidos según el tipo de mezcla gaseosa que respiramos.

El Nitrox es una mezcla de gases hecha con una determinada proporción de nitrógeno y oxígeno. El aire que respiramos tiene una composición aproximada de 79 % de nitrógeno y de 21 % de oxígeno, es decir, que también es una mezcla Nitrox. Pero cuando hablamos de Nitrox nos referimos a una mezcla con una concentración mayor de oxígeno.

El aumento de la concentración de oxígeno en la mezcla respiratoria supone la disminución de la de nitrógeno, lo cual permite aumentar el tiempo

po en el fondo hasta entrar en descompresión o reducir los tiempos de descompresión. Pero respirar durante cierto tiempo una mezcla con la presión parcial de O₂ alta puede provocar efectos tóxicos en el buceador. Este es el motivo por el que se necesita una formación complementaria para utilizar estas mezclas, formación que se adquiere mediante **el curso de la especialidad de buceo con Nitrox**.

Los ordenadores Nitrox necesitan conocer la composición de la mezcla. Antes de la inmersión habrá que indicarle la cuota de O₂ que tiene la mezcla que respiramos. Por tanto, también podemos utilizar ese ordenador si la mezcla es aire, dándole el dato del 21 % como cuota de oxígeno.

Resumiendo, los ordenadores Nitrox también pueden utilizarse cuando respiramos aire pero los ordenadores que están diseñados para realizar los cálculos sólo con aire no sirven para calcular las descompresiones con Nitrox ni para considerar la saturación de O₂ o el valor de su presión parcial.



Ordenador para bucear con Nitrox

Para saber más sobre los ordenadores para nitrox...

Conviene que te informes sobre las características que deben tener ya que, por ejemplo, es conveniente que admitan el dato del % de oxígeno con una precisión de una unidad y que se pueda ajustar la máxima presión parcial de oxígeno según la tolerancia del buceador.

Ordenadores de buceo "integrados" con cálculos de consumo de aire

Existe una clase de ordenadores que, además de informarnos de la presión del interior de la botella como hace un manómetro, hacen previsiones sobre el tiempo que resta para llegar a la reserva (TRA, tiempo remanente de aire) teniendo en cuenta el consumo que estamos realizando y la profundidad a la que nos encontramos.

Lógicamente, todos aquellos ordenadores que vayan a utilizar la información de la presión de la botella tienen que tener una comunicación con la cámara de alta presión del regulador, conectándose con ella mediante un "manguito" de alta presión como los manómin, o bien, mediante un emisor que trasmite los datos al ordenador. En este último caso el ordenador se lleva en la muñeca.

Al informarnos en todo momento del tiempo que nos queda para llegar a la reserva (TRA, tiempo que queda con aire o Nitrox), el ordenador nos permite decidir cual es el mejor momento para iniciar el regreso y el ascenso.



Figura 3.1 Emisor

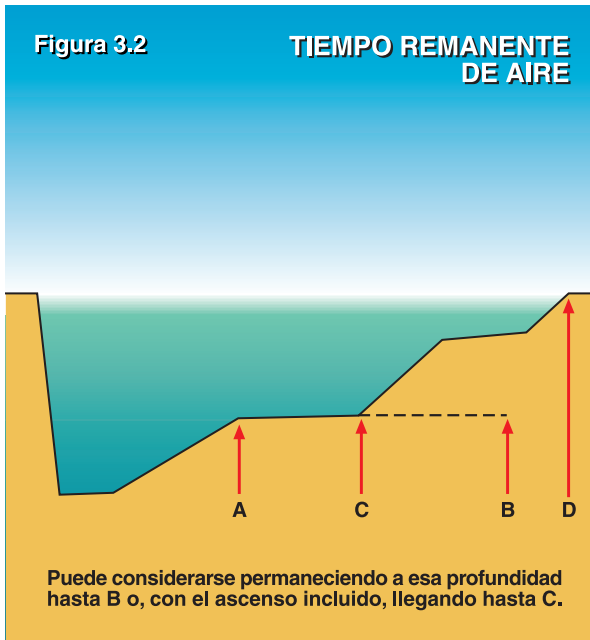
Si, por ejemplo, durante una inmersión el ordenador nos indica que el tiempo que queda para rebasar la curva de seguridad es de 30 min y el tiempo que nos queda con aire son 15 min, entonces, entenderíamos inmediatamente que tenemos 15 min para regresar y subir a la superficie.

En una inmersión con descompresión la información que nos da un ordenador integrado sobre el tiempo de aire remanente es un dato muy valioso. Si vigilamos el tiempo de aire remanente con el ordenador y durante toda la inmersión éste es mayor que el tiempo total de ascenso, tendremos garantizado que vamos a tener aire suficiente par realizar la descompresión.

Pero ¡cuidado!, porque el TRA puede tener distinto significado según el ordenador que utilicemos.

En unos ordenadores el TRA se refiere al tiempo que nos queda para llegar a la reserva de aire si permanecemos a esa profundidad, es decir, desde A hasta B en la figura 1. Pero en otros se refiere al máximo tiempo que podríamos permanecer en esa profundidad para que después de realizar el ascenso, agotando el tiempo límite o realizando la descompresión marcada en D, tengamos la reserva íntegra (unas 40 atm), es decir, el tiempo desde A hasta C en la figura 3.2.

En todo caso, hay que leer detenidamente el manual de instrucciones y conocer bien el ordenador que estamos usando.



Ordenadores para entrar, o no entrar en descompresión

No todos los modelos de ordenador están diseñados para realizar con ellos inmersiones con descompresión.

La tendencia generalizada en el buceo deportivo de evitar este tipo de inmersiones ha inducido a algunos fabricantes a sacar al mercado modelos que avisan constantemente del tiempo que queda para rebasar la curva de seguridad (fig. 3.3) pero sólo dan una información parcial sobre como realizar el ascenso en el caso de que se supere ese tiempo pues se considera una situación excepcional.

Por ejemplo, hay ordenadores que cuando se entra en descompresión

muestran la profundidad que no se debe rebasar (3 m en la figura 3.4), pero no indican cuanto tiempo tenemos que permanecer allí ni el tiempo total de ascenso. Cuando hemos permanecido el tiempo preciso en esa parada, simplemente, con una señal nos indican que podemos subir a la siguiente parada o a la superficie.

Es decir, que este tipo de aparatos nos proponen realizar una descompresión "a ciegas". Nos sacan de una situación que no podemos controlar por la falta de datos y por eso nos dejan con muy pocas ganas de volver a encontrarnos en ella.

Si nuestra intención es la de no realizar inmersiones con descompresión este tipo de ordenadores tienen la ventaja de su precio porque son los más económicos.

Los otros ordenadores, los que si están diseñados para entrar en descompresión, una vez que se rebasa la curva de seguridad informan más ampliamente sobre el ascenso, indicando las paradas, los tiempos (es suficiente con él de la primera parada) y, sobre todo, el tiempo total de ascenso. De esta manera el buceador, según la planificación que ha hecho de la inmersión, podrá permanecer en el fondo hasta que el plan de ascenso sea el previsto.

Podemos considerar que hay cinco categorías de ordenadores:

Primera Categoría.- Ordenadores para ser utilizados con NITROX (y por tanto con aire) que permiten CONTROLAR LA DESCOMPRESIÓN y que analizan CONSUMOS.

Segunda Categoría.- Ordenadores para ser utilizados sólo con AIRE que permiten CONTROLAR LA DESCOMPRESIÓN y que analizan CONSUMOS.

Tercera Categoría.- Ordenadores para ser utilizados con NITROX (y por tanto con aire) que permiten CONTROLAR LA DESCOMPRESIÓN y que no analizan consumos.

Cuarta Categoría.- Ordenadores para ser utilizados sólo con AIRE, que permiten CONTROLAR LA DESCOMPRESIÓN y que no analizan consumos.

Quinta Categoría.- Ordenadores para ser utilizados sólo con AIRE que no permiten controlar la descompresión y que no analizan consumos.

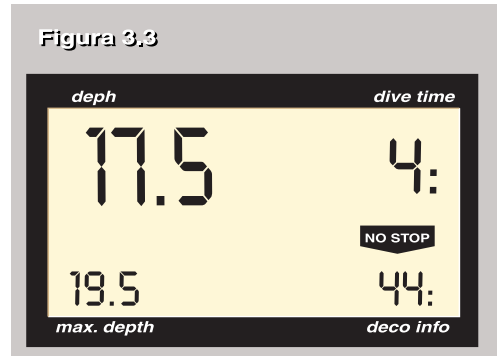


Figura 3.3 Todos los ordenadores informan del tiempo (no stop) que resta para entrar en descompresión

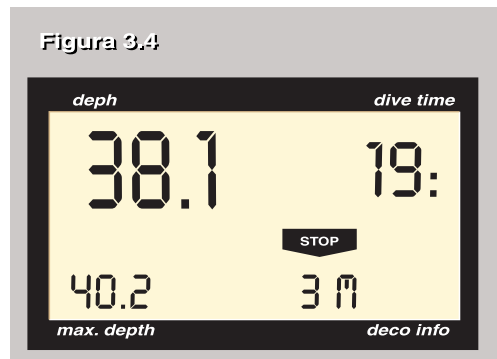


Figura 3.4 Un ordenador que no está diseñado para realizar descompresiones da una información incompleta de ellas

Figura 3.5

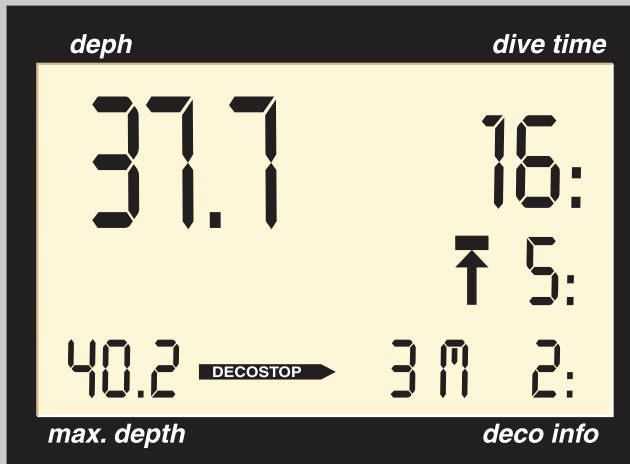


Figura 3.5. Un ordenador que esta diseñado para realizar descompresiones nos indica la parada (3 m), el tiempo que debemos permanecer en ella (2 min) y el tiempo total de ascenso (5 min)

Incluso dentro de la primera categoría existe una subcategoría o llamémosle “Primera Especial” de ordenadores que pueden trabajar con mezclas de hasta el 100 % de oxígeno y con equipos semiabiertos.

Normalmente, el precio de los ordenadores también responde a estas categorías, aunque al considerar otros factores como el número y tipo de alarmas de que disponen, iluminación de la pantalla, etcétera, la relación entre categoría y precio puede no ser directa.

Pero, para realizar la evaluación definitiva de un ordenador de buceo hay que considerar otra de las características que establece dife-

rencias entre todos los modelos: EL GRADO DE ADAPTABILIDAD.

Después de que veamos como funciona el ordenador de buceo trataremos en que consiste su capacidad adaptativa.

CATEGORÍA	NITROX	AIRE	INTEGRADO	DECO
Primera	Si	Si	Si	Si
Segunda	No	Si	Si	Si
Tercera	Si	Si	No	Si
Cuarta	No	Si	No	Si
Quinta	No	Si	No	No

Figura 3.6. Clasificación de los ordenadores subacuáticos.

El ordenador nos informa de...

La información que ofrecen los ordenadores depende de la marca y del modelo.

Vamos a enumerar los datos más importantes que nos tienen que dar:

- a) En la superficie antes de la inmersión.
 - Test de las diferentes imágenes que pueden aparecer en la pantalla

y del transductor sonoro para comprobar su funcionamiento.

- Información sobre el estado de las baterías y aviso si fuera bajo.
- Repaso de los datos de las últimas inmersiones (Libro de inmersiones) con los datos de profundidad, tiempo, etc. El libro de inmersiones no sólo es un registro de las inmersiones, además, en el caso de un accidente disbárico sirve para aportar información sobre la inmersión que hemos realizado. En ese sentido, es muy útil que el ordenador indique el perfil de la inmersión y si se han cometido errores de velocidad en el ascenso u omitido alguna parada.

- Intervalo de tiempo en superficie desde la inmersión anterior y cuando tiempo queda todavía para que permanezcan sobresaturados los tejidos.

Este dato nos permitirá considerar si ha pasado, o no, suficiente tiempo para realizar una inmersión sucesiva.

- “Planificador” de la próxima inmersión, indicando los Tiempos Límite según la Curva de seguridad para cada profundidad. Si el buceador todavía se encuentra en estado de sobresaturación los valores indicados dependerán de la inmersión realizada antes y del intervalo en superficie.

En los ordenadores que permiten el control de la descompresión este planificador debe permitir simular la próxima inmersión y observar la descompresión que se tendría que realizar en ella.

- En los ordenadores que analizan consumos debe observarse la presión de la botella. Así, además, de comprobar su funcionamiento sabremos antes de sumergirnos el aire que tenemos.

Figura 3.7

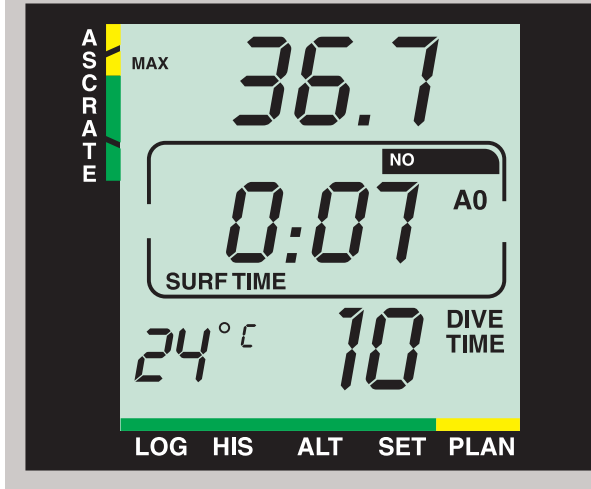


Figura 3.7. En superficie debemos conocer el intervalo de tiempo que llevamos (0.7 min) y el tiempo que resta para que no haya sobresaturación (10 h)



Figura 3.8 En superficie podemos planificar los tiempos de la segunda inmersión

b) En el fondo durante la inmersión.

- Profundidad a la que se encuentra.
- La Profundidad máxima alcanzada, aunque no es imprescindible porque nosotros no tenemos que realizar ningún cálculo con ella, sólo es importante conocerla en el momento que tenemos que tomar alguna decisión al margen del plan de ascenso que nos propone el ordenador.
- Tiempo que llevamos de inmersión.
- Tiempo que queda para rebasar la curva de seguridad.
- Pre-Alerta de entrada en descompresión.
Es decir, un aviso que nos permita eludirla.
- Velocidad de ascenso indicando el porcentaje de la máxima velocidad admitida, pre-alarma para no superarla y alarma si se supera durante mucho tiempo.
- Pre-Alerta de cota límite en el ascenso durante la descompresión.
- Alarma debida a la superación de la cota límite en el ascenso durante la descompresión.
- Indicación del plan de ascenso en el caso de haber rebasado la curva de seguridad. Información que puede ser más o menos completa según el modelo el tipo de ordenador.
- En los ordenadores que analizan consumos tiempo que queda para entrar en reserva (TRA).

c) En la superficie después de la inmersión.

- Tiempo restante para poder despegar en un avión o subir a una altitud.
- En el intervalo de tiempo en superficie después de una inmersión, mientras permanezcan sobresaturados los tejidos, debe saltar una alarma en el caso de que debido a la altitud se pueda producir una sobresaturación crítica.

A pesar de que estos datos son las más importantes no todos son imprescindibles y, por tanto, puede ocurrir que algún modelo de ordenador no nos informe de todos ellos.

Algunos modelos disponen de otras funciones menos importantes, pero que son interesantes, por ejemplo, la posibilidad de conectar el ordenador

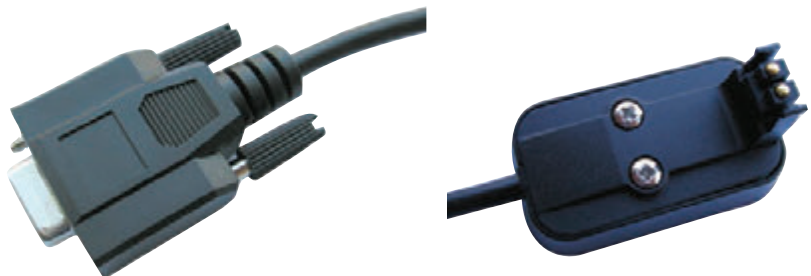
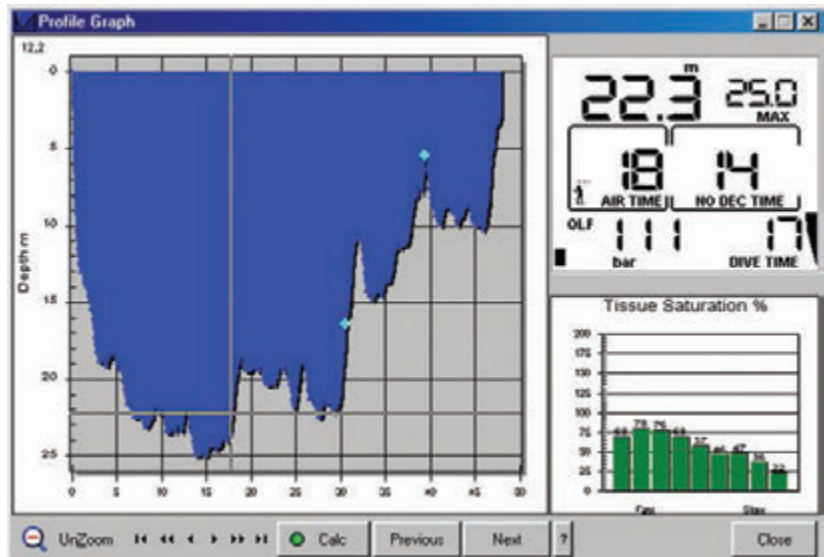


Figura 3.9 Con un cable que disponga de los conectores apropiados algunos modelos pueden conectarse a un PC...

Figura 3.10
 ...Y obtener más
 datos de la
 inmersión, gráficas
 o la evolución de
 los tejidos patrón



a un PC para poder volcar allí los datos de las inmersiones y con el software adecuado observar sus perfiles, hacer simulaciones o modificar el funcionamiento del propio ordenador subacuático.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 1

Todos los ordenadores que pueden realizar los cálculos de la descompresión considerando que se respira una mezcla Nitrox también se pueden utilizar si la mezcla es aire.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 2

Se dice que un ordenador es Integrado cuando acompaña en una consola a un manómetro.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 3

Todos los ordenadores muestran la información sobre el plan de ascenso con los mismos datos.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 4

¿Qué información es menos importante que se muestre durante la inmersión?

- A.- La profundidad
- B.- La temperatura
- C.- El tiempo de inmersión
- D.- El tiempo límite

Cuestión nº 5

¿Qué información no aparece normalmente en la superficie?

- A.- El intervalo
- B.- Tiempo para poder volar
- C.- Tiempo de desaturación
- D.- El coeficiente de salida

FUNCIONAMIENTO DE LOS ORDENADORES SUBACUÁTICOS

Vamos a conocer

- 1. Cómo calculan los ordenadores el plan de ascenso***
- 2. Sus diferencias con las tablas***
- 3. Cuándo comienzan a realizar sus cálculos***
- 4. Dos modelos diferentes de cálculo de las descompresiones***
- 5. Cómo indican la velocidad de ascenso***
- 6. Los cálculos que realizan después de salir del agua***
- 7. Pre-alarmas y alarmas definitivas***

Cómo calculan los ordenadores el plan de ascenso

Como en el caso de las tablas trabajan sobre unos modelos que simulan el comportamiento de los tejidos de un buceador.

El algoritmo, es decir, el conjunto de expresiones matemáticas que se utilizan como procedimiento para calcular la saturación de los tejidos patrón (compartimentos), está inspirado en los que se utilizan en los diferentes modelos de tablas pero con modificaciones. El fabricante, generalmente, lo indica en las características del ordenador.

Cada diseñador elige también el número de “compartimentos” y los períodos de semisaturación con que va a trabajar.

Esta suele ser la única información, junto con el origen del algoritmo, que nos da el fabricante. Pero, no nos dicen ni las modificaciones que se han introducido en ese algoritmo ni como se evalúa la tolerancia de los tejidos a la sobresaturación (los coeficientes de sobresaturación).

Debido a esta falta de información se ha extendido la opinión de que un ordenador es mejor cuantos más tejidos patrón analice, lo cual no es del todo correcto.

Tan importante como el número de compartimentos es la elección de los períodos de semisaturación y el algoritmo que se utilice para los cálculos. Ya que se trata de que la muestra sea representativa, es decir, que siempre lo que le esté sucediendo a uno de nuestros tejidos esté siendo simulado por uno de los tejidos “matemáticos” que se han elegido como patrones.

O sea, que los sensores captan los datos del exterior automáticamente y con ellos el ordenador simula teóricamente lo que puede estar sucediendo en nuestro organismo pero seguimos sin saber lo que realmente pasa allí.

Una prueba de que sus cálculos son una aproximación es que casi todos los fabricantes hacen esta advertencia en el manual de instrucciones de su ordenador.

El reto para las próximas generaciones de ordenadores consistirá en que sus cálculos puedan adaptarse en cada momento a la realidad de las condiciones de la inmersión y de la propia fisiología del buceador.

No debemos olvidar que ...

- La utilización de un ordenador de buceo no elimina el riesgo de que existan diferencias entre lo que sucede en nuestros tejidos y los resultados de los cálculos realizados sobre los compartimentos teóricos.
- Los factores de riesgo que enumeramos en el capítulo anterior pueden acentuar esas diferencias.

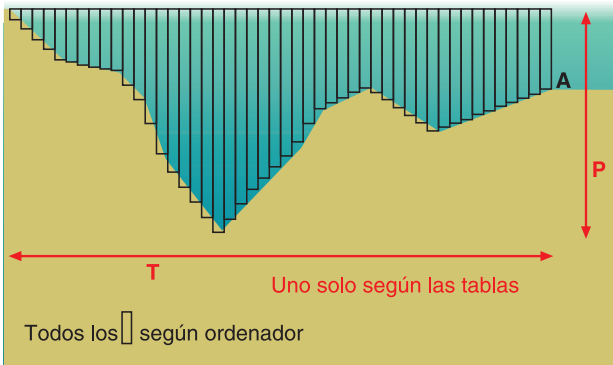
Las diferencias con las tablas

Podría pensarse entonces que el ordenador lo que tiene son unas tablas memorizadas y que introduce los datos de la inmersión en ellas pero no es así, funcionan de forma distinta.

Los ordenadores calculan en TIEMPO REAL. Esto quiere decir que tanto las mediciones como los cálculos se repiten con la rapidez necesaria para que los resultados no tengan ningún retraso con respecto a la evolución de los datos. Y por eso, por ejemplo, la profundidad que indica en la pantalla cuando estamos descendiendo, es la correcta en todo momento.

Figura 3.11

INTERVALOS DE MEDIDA EN TABLAS Y ORDENADOR

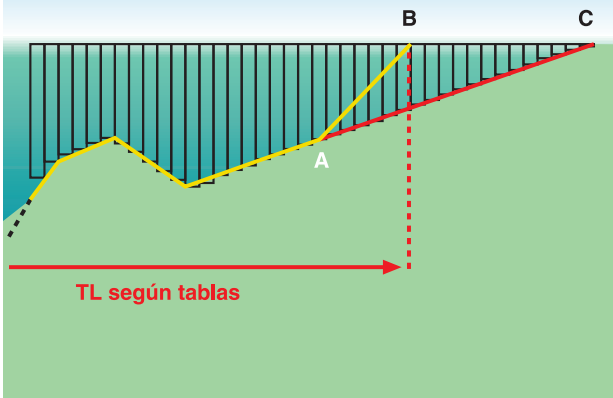


sión de nitrógeno es debido a la permanencia de todo el tiempo a la profundidad máxima.

Cuanto más se separe el perfil real del perfil rectangular menos nitrógeno considera el ordenador que está disuelto en los tejidos y, por tanto, más diferencias habrá con las tablas.

Figura 3.12

PROLONGACIÓN DEL ASCENSO



EL SEGUIMIENTO DEL NIVEL DE SATURACIÓN DE LOS TEJIDOS, que hacen los ordenadores, se hace a intervalos muy cortos, de algunos segundos como máximo y, por tanto, un número elevadísimo de veces a lo largo de la inmersión y cuando estamos fuera del agua. Recordemos que en las tablas se hace una sola vez, con los datos de la profundidad máxima y el tiempo en el fondo.

De esta forma, el ordenador calcula en los tejidos patrón una tensión de nitrógeno que corresponde rigurosamente con la que se produciría realizando el perfil real de la inmersión (fig. 3.11).

La diferencia con las tablas se produciría al llegar al punto A de la figura 3.11. Con ellas suponemos que en los tejidos el valor de la

Por eso, llegados al punto A de la figura 3.11, según un ordenador quedará más tiempo para rebasar la curva de seguridad que según las tablas.

Ésta es la razón por la cual decimos que con un ordenador SE PUEDE BUCEAR MÁS TIEMPO. ¡Claro!, siempre que el perfil real de la inmersión no sea rectangular.

Además, con un ordenador podemos prolongar el tiempo de inmersión según realicemos el ascenso. Observemos la figura 3.12.

Con las tablas debido a la profundidad máxima que hemos tocado tendremos un tiempo límite que, por ejemplo, nos obligaría a salir a la superficie en el punto B de la figura 3.12.

Pero con el ordenador si realizamos un ascenso lento y continuo, aumentando el tiempo límite al disminuir la profundidad, podremos prolongar indefinidamente la inmersión, subiendo a la superficie, por ejemplo, en el punto C de la figura 3.12.

Este “recálculo” constante puede provocar incluso que si en el punto A nuestro ordenador nos indica que tenemos que hacer una parada de descompresión e iniciamos entonces un ascenso lento, al llegar a una determinada profundidad desaparezca la alarma de descompresión y nos vuelva a dar un valor para el TL.

Este cambio del plan de ascenso se debe al seguimiento del nivel de saturación que hace el ordenador durante el ascenso. Considera que debido a como se está subiendo, el tejido que estaba tan sobresaturado como para no permitirnos llegar a la superficie (tejido director) ha eliminado suficiente nitrógeno y podemos salir del agua sin ningún problema.

Pero ¡cuidado!, esta inmersión es una inmersión con descompresión y debemos evitarla o realizarla con las normas de seguridad correspondientes porque durante la inmersión hay un intervalo de tiempo en el que subir directamente a la superficie podría producir un accidente disbárico.

Al prolongar los tiempos de inmersión porque el ordenador conoce la cantidad exacta de nitrógeno que hay en los compartimentos, podríamos pensar que disminuyen los márgenes de seguridad con respecto a las tablas pero, no es así. Vamos a explicarlo.

En los ordenadores de buceo se ha encontrado la forma de restaurar los márgenes de seguridad; consiste en reducir los niveles previstos de sobresaturación crítica suponiendo que el punto crítico se puede alcanzar antes.

Es decir, que por un lado son más precisos con los datos sobre los compartimentos pero, por otro, son más conservadores considerando concentraciones menores de nitrógeno como valores límite.

El aumentar de esta forma los márgenes de seguridad explicaría por que la curva de seguridad que nos ofrece el planificador del ordenador en la superficie, prevista para inmersiones de perfil cuadrado, es más conservadora que las tablas y permite menos tiempo a cada profundidad.

Recordemos que en una inmersión con perfil cuadrado los datos para el ordenador y para las tablas son los mismos.

Resumiendo, la característica que hace más interesante la utilización de un ordenador es que con ellos conseguimos AUMENTAR EL TIEMPO DE INMERSIÓN Y LA SEGURIDAD.

No debemos olvidar que...

- Corren UN GRAVE RIESGO aquellos buceadores que tienen por costumbre permanecer en el fondo hasta que el ordenador les marca una descompresión que creen que no va a ser necesaria porque va a desaparecer durante el ascenso. ¿Y si durante el ascenso surge algún imprevisto que hace aumentar el tiempo de descompresión?

Cómo comienzan a realizar sus cálculos los ordenadores

Su actividad más importante la realizan en inmersión y está condicionada por el dato de la profundidad, es decir, por la presión absoluta que miden sus sensores.

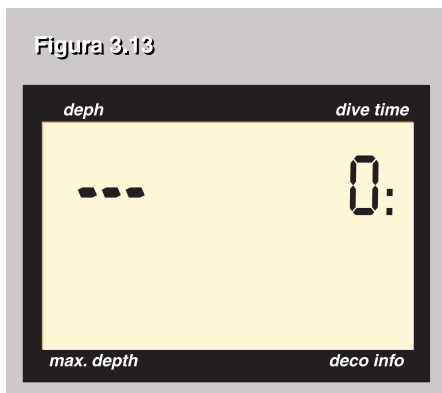


Figura 3.13. Es conveniente antes de sumergirnos iniciar el ordenador

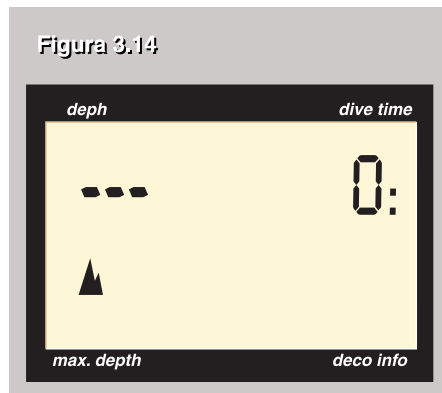


Figura 3.14 Sobre todo si la inmersión se va a realizar en altitud

Una inmersión es una incursión temporal en un medio de presión superior a la atmosférica. Ahora bien, la presión atmosférica a nivel del mar que consideramos de 1.00 atm puede variar ± 0.03 atm debido a las condiciones meteorológicas, y con la altitud puede variar desde 1 atm a nivel del mar hasta 0.5 atm a 5000 m de altitud.

Por tanto, el ordenador tiene que medir la presión atmosférica antes de comenzar la inmersión.

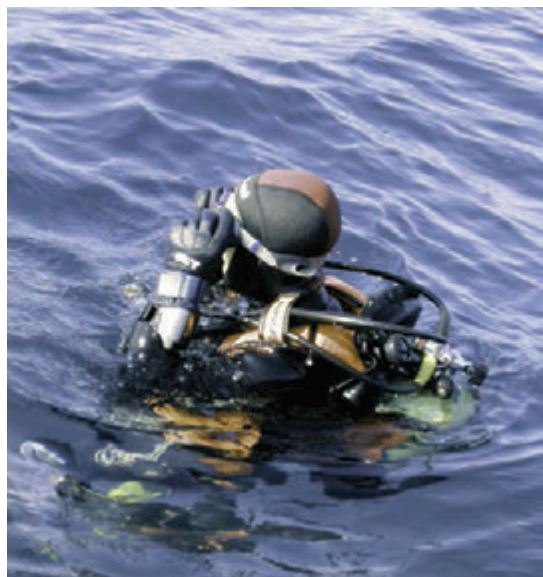


Figura 3.15 Al llegar a superficie el ordenador espera unos minutos para considerar la próxima inmersión como continua o no

Algunos ordenadores, la mayoría, nunca están apagados. Se encuentran, aunque no den esa impresión, en un estado de vigilia (stand by) midiendo constantemente la presión atmosférica y calculando el nivel de saturación. Estos aparatos sólo requieren una activación, se pueden “despertar” completamente de forma manual antes de la inmersión o de forma automática en contacto con el agua.

Otros, sin embargo, después de una inmersión cuando se ha llegado a la saturación normal de los tejidos se apagan completamente. Por tanto, es necesario antes de iniciar una nueva inmersión ponerlos en marcha en la superficie y darles un tiempo para que puedan medir la presión atmosférica.

Aunque la humedad en los contactos de que disponen la mayoría de los ordenadores activa todas sus funciones, cada ordenador reconoce que ha comenzado la inmersión en el momento en que se sumerge por debajo de una determinada profundidad que oscila entre 0.5 y 2 m según los modelos.

De igual forma, al superar ese umbral de profundidad en el ascenso a la superficie, el ordenador considera que ha finalizado la inmersión y se queda en espera un tiempo de 3 a 10 min, de manera que, si se vuelve a descender trate la segunda inmersión como una “continuada”.

Un hecho curioso, pero irrelevante, es que las mediciones de la presión a una determinada profundidad son diferentes en agua dulce que en agua salada. El ordenador puede estar calibrado para agua dulce y producir un error de +2.5 % en la medida de la profundidad en el mar, sin embargo, esto no influye en los cálculos de las descompresiones. Hay también ordenadores calibrados para el agua de mar o que, indistintamente, miden según sea agua dulce o no. Pero como hemos dicho, esto no influye en los resultados de los cálculos que hace el ordenador.



Figura 3.16 Los ordenadores que calculan la descompresión de forma continua indican como en este caso, la profundidad límite (ceiling 3 m) y el tiempo total de ascenso (ASC TIME 6 min)

Dos modos diferentes de establecer el plan de ascenso cuando se ha entrado en descompresión

ORDENADORES QUE CALCULAN LA DESCOMPRESIÓN DE FORMA CONTINUA:

Una vez que se rebasa la curva de seguridad el ordenador nos sugiere ascender (fig. 3.16), suena la pre-alarma y nos indica una profundidad límite (ceiling) que no debemos superar, además de indicarnos el tiempo total de ascenso. Con el tiempo la profundidad límite ira disminuyendo hasta que desaparezca la pre-alarma y podamos subir a la superficie.

ORDENADORES QUE CALCULAN LA DESCOMPRESIÓN POR PARADAS ESTÁNDAR:

Paradas que están determinadas de antemano a 3,6,9,... metros. Nos informan de la más profunda (ya sabemos que tendremos que parar por las superiores) y nos dan el tiempo de espera en ella y el tiempo total de ascenso.

El primer modelo da descompresiones más cortas con la misma seguridad y exige más atención por parte del buceador. En el segundo modelo el margen de seguridad no es constante (menor al principio de la parada y mayor al final) y es más cómodo para los buceadores que están más acostumbrados a esas paradas por las tablas.

Figura 3.17

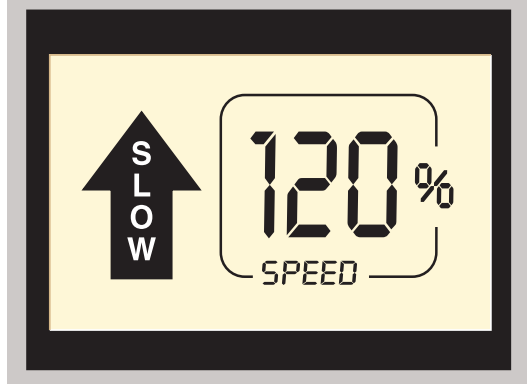


Figura 3.17 Así puede indicarse el % de exceso de velocidad que llevamos

Normalmente, nos indican cual es el % de la velocidad máxima que llevamos (fig. 3.17) y al excederla salta una alarma luminosa o sonora. De esta forma, con un poco de práctica podemos acoplar nuestra velocidad de ascenso al % apropiado para subir y que se formen el menor número de microburbujas.

Los ordenadores que utilizan una velocidad máxima variable (fig. 3.18), más rápida en el fondo que en las proximidades de la superficie, en el ascenso permiten reducir el consumo de aire, el frío y el estrés de la profundidad.

Figura 3.18

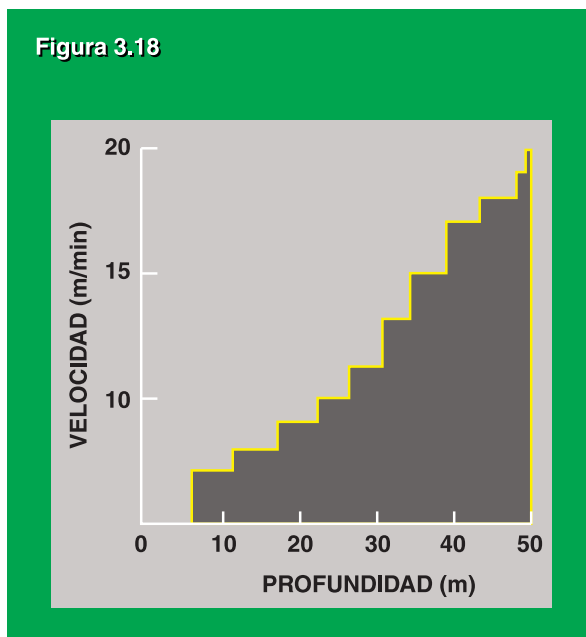


Figura 3.18 Variación de la velocidad límite para un modelo de ordenador según la profundidad

En ambos casos es conveniente conocer cual es el límite de cálculo de las descompresiones del ordenador. Suele estar indicado en las instrucciones diciendo que calcula descompresiones con paradas a partir de 24, 12 o 9 m, es decir, que descompresiones que requieran una parada a mayor profundidad estarían fuera de rango.

La velocidad de ascenso

Hay que tener en cuenta dos aspectos: el primero es cómo nos indican los ordenadores la velocidad de ascenso y nos avisan para que no la superemos, y el segundo el tipo de velocidad que utilizan; velocidad constante o variable.

De todas maneras buceando con un ordenador, siempre que la falta de aire u otra razón no nos lo impida, es conveniente subir con una velocidad menor de 9 m/min para reducir el número de microburbujas. **En este sentido, se aconseja planificar una parada de un minuto en la mitad del ascenso, que habría que añadir al tiempo en el fondo, cuando éste se vaya a realizar al límite de velocidad.**

Los cálculos después de salir del agua

El tiempo total de desaturación es el tiempo que calcula el ordenador que tardan todos los compartimentos en estar simplemente saturados a la presión de 1 ± 0.03 atm.

Durante ese tiempo el ordenador debe vigilar la presión atmosférica por si disminuye con la altitud y se incrementa la sobresaturación de los tejidos. Como no en todos los ordenadores hay una alarma para situaciones críticas de este tipo la recomendación es no iniciar el ascenso a altitudes superiores a la del nivel del mar hasta que no se haya producido la normalización de los tejidos.

Después de alcanzar esa normalización si ascendemos a altitudes superiores y queremos allí realizar una inmersión, necesitamos que el ordenador esté “despierto” para que tenga en cuenta la nueva sobresaturación. Es decir, que nos indique el tiempo que debemos esperar para que se adapten nuestros tejidos a la nueva presión o nos considere la nueva inmersión como una inmersión sucesiva.

El tiempo que indican los ordenadores para poder volar es el tiempo necesario para que la disminución de la presión en la cabina de un avión durante el despegue, de 1 a 0.8 atm, no provoque la sobresaturación crítica de ninguno de los compartimentos.

Algunos ordenadores calculan este tiempo con los datos de la inmersión y otros han decidido seguir las recomendaciones de organizaciones como DAN (Divers Alert Network) o UHMS (Undersea and Hyperbaric Medical Society) que establecen un tiempo mínimo fijo de 12 h para poder tomar un avión (con la presión en cabina normal en los vuelos comerciales equivalente a 2400 m de altitud). Si las inmersiones realizadas han sido con descompresión o se han realizado más de dos horas de inmersión en las últimas 48 h, el intervalo para no volar se amplía a 24 h.

Generalmente, los ordenadores comienzan la cuenta atrás de ese tiempo desde el momento que se sale del agua.

Pre-alarmas y alarmas definitivas

Dentro de los “avisos” que puede darnos el ordenador mediante una señal sonora o luminosa, hay algunos que sirven para llamar la atención del buceador sobre un hecho como, por ejemplo, si se está llegando al final del

Figura 3.19

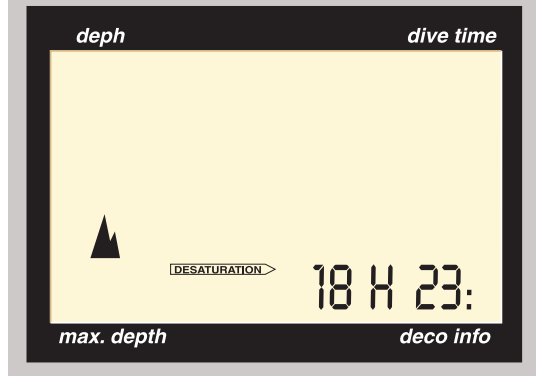


Figura 3.19. Debido a la altitud se requieren 18 h y 23 min para que nuestros tejidos vuelvan al estado de saturación

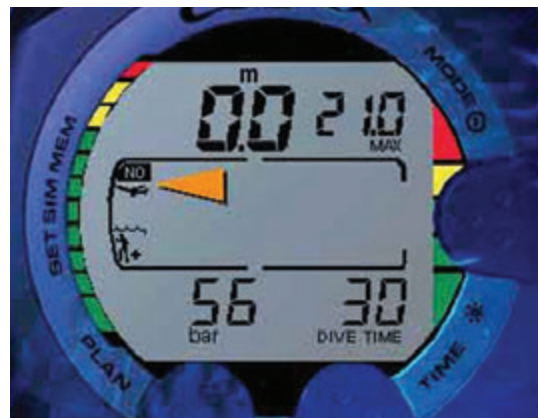


Figura 3.20. El tiempo durante el que no se puede volar suele venir indicado con un icono

Figura 3.21

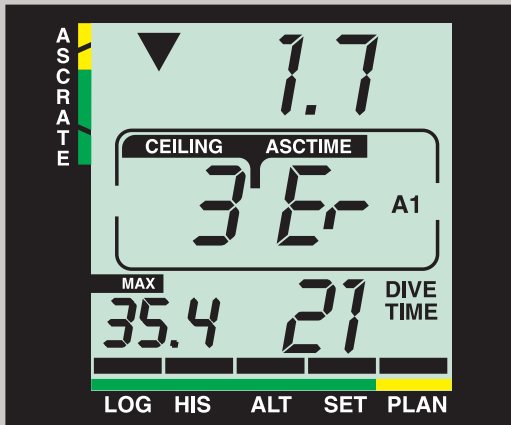


Figura 3.21. Alarma producida por haberse superado la cota límite de descompresión (CEILING) de 3 m

tiempo límite o al final del tiempo de aire remanente.

Sin embargo, hay otros avisos que indican al buceador que está cometiendo un error para que reaccione a tiempo y lo evite. Por ejemplo, si está subiendo demasiado deprisa, se ha saltado la profundidad límite (ceiling), etcétera. Estos avisos son los que llamamos pre-alarmas y duran hasta que el buceador corrige la situación o hasta que ésta ya no tiene solución y entonces saltan las alarmas definitivas.

Normalmente, las alarmas definitivas no se pueden desconectar. Indican que el buceador está en peligro y que debe tomar las medidas adecuadas para hacer frente a un posible accidente. Suelen durar 24 h durante las cuáles no se puede volver a utilizar el ordenador.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 6

Todos los ordenadores utilizan un modelo determinado de tablas.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 7

Cada ordenador puede utilizar un número de compartimentos, unos coeficientes de sobresaturación y un algoritmo propios.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 8

Si la inmersión tiene un perfil cuadrado, normalmente, con un ordenador tendríamos un tiempo límite mayor que con las tablas.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 9

El tiempo límite de una inmersión controlada con un ordenador depende de la forma de ascenso.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 10

El concepto de cota límite (CEILING) se refiere a...

- A.- La profundidad que no debemos rebasar en una inmersión con descompresión continua
- B.- La primera parada de descompresión de un plan de ascenso

Cuestión nº 11

Cuando se produce una alarma definitiva el ordenador suele quedar no operativo.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

LA CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LOS ORDENADORES DE BUCEO

Vamos a conocer

- 1. Qué es la capacidad adaptativa de los ordenadores**
- 2. Cuáles son las situaciones producidas por el comportamiento del buceador que exigirían una adaptación del ordenador**
- 3. Cuáles son las situaciones producidas por los cambios en el entorno que exigirían una adaptación del ordenador**
- 4. Cuáles son las situaciones producidas por las peculiaridades del buceador que exigirían una adaptación del ordenador**

La capacidad adaptativa de los ordenadores

Ya hemos visto cómo funciona un ordenador y como el plan de ascenso que nos propone suele tener un margen de seguridad satisfactorio.

Pero, durante la inmersión pueden producirse una serie de situaciones relacionadas con las peculiaridades del buceador, su comportamiento o las condiciones del entorno que podrían obligarnos a cambiar el plan de ascenso.

En estos casos ¿qué hace el ordenador? ¿se adapta a la nueva situación? y si lo hace ¿cómo lo hace?

Al principio del capítulo clasificábamos los ordenadores en cinco categorías pero, sin lugar a dudas, es la capacidad que tenga el ordenador de adaptarse a esas situaciones inesperadas lo que le hace ser más seguro.

Figura 3.22

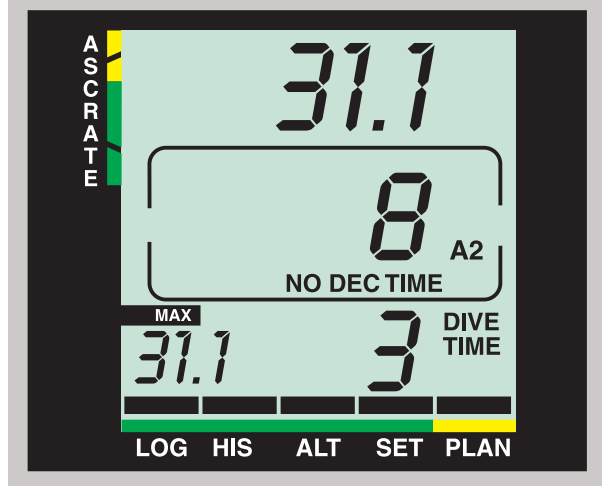


Figura 3.22. Este ordenador está trabajando con el programa de "adaptación" A2 más conservador. Obsérvese que entre el tiempo de inmersión y el tiempo límite suman sólo 11 min a 31.1 m

No existe un modelo de ordenador que de respuesta a todas estas situaciones. Por eso debemos saber a que atenernos, o sea, cuáles son las situaciones imprevistas que reconoce nuestro ordenador y que soluciones adopta para, consecuentemente, establecer nuestro comportamiento. Por ejemplo, muchos ordenadores no tienen en cuenta la aparición de microburbujas en una inmersión con un perfil de diente de sierra.

Además, hay que tener en cuenta cuando el ordenador reconoce una de estas situaciones que su respuesta puede ser diferente según el modelo.

Puede ocurrir que el ordenador reconozca la situación y sólo pueda avisarnos de lo que ocurre. Por ejemplo, si no realizamos la descompresión completa y subimos a la superficie, en general, el ordenador después de avisarnos con una alarma definitiva permanece bloqueado durante 24 h.

Pero, también puede que de forma inteligente el ordenador reaccione (adaptación automática) y cambie el plan de ascenso. Por ejemplo, en aquellos ordenadores que tienen en cuenta la formación de microburbujas si se supera la velocidad de ascenso reaccionan reduciendo el tiempo límite o aumentan, en su caso, el tiempo de las paradas de descompresión.

Otros ordenadores pueden ser programados de antemano para situaciones especiales como el frío excesivo, la altitud, el estado físico del buceador, etc.. Este tipo de adaptación programable tiene de positivo el que responde normalmente a circunstancias subjetivas del buceador que no pueden ser observables de forma automática por el ordenador (sensibilidad al frío, consumo excesivo, cansancio, etc.) La única pega es que la programación, generalmente, hay que realizarla antes de la inmersión.

Este tipo de adaptación programable tiene de positivo el que responde normalmente a circunstancias subjetivas del buceador que no pueden ser observables de forma automática por el ordenador (sensibilidad al frío, consumo excesivo, cansancio, etc.) La única pega es que la programación, generalmente, hay que realizarla antes de la inmersión.

Situaciones especiales creadas por el comportamiento del buceador

A.- Realización de un ascenso superando el límite de velocidad.

Lo más conveniente (si no hemos llegado a la superficie) es que nos paremos y el ordenador, para reducir el efecto de las microburbujas, calcule de nuevo automáticamente el tiempo que resta para entrar en descompresión

o un nuevo plan de ascenso si hemos rebasado la curva de seguridad. Además, es conveniente que quede registrado este suceso en la memoria del ordenador y nos lo recuerde cuando en la superficie nos esté dando los datos de la inmersión (libro de inmersiones).

Si el ordenador no lo tiene en cuenta, además de mantenernos por encima de la profundidad en la que nos ha sucedido, realizaremos obligatoriamente la parada de seguridad de 3 min a 3 m antes de salir del agua.



Figura 3.23 Durante los viajes a lugares exóticos de buceo se realizan un número elevado de inmersiones

B.- Realización de un perfil de inmersión en diente de sierra.

Si, incorrectamente, realizáramos este tipo de perfil, el ordenador debería tenerlo en cuenta y calcular de nuevo, para reducir el efecto de las microburbujas, el tiempo que resta para entrar en descompresión o un nuevo plan de ascenso.

Pero, si no lo tiene en cuenta y no hemos entrado en descompresión, entonces, ascenderemos lentamente y realizaremos obligatoriamente la parada de seguridad de 3 min a 3 m antes de salir del agua.

C.- Realización de una inmersión sucesiva con un intervalo muy corto en la superficie.

El ordenador debe informarnos si el intervalo de tiempo en superficie es todavía insuficiente para que la inmersión sucesiva sea segura y, en ese caso, de forma automática reducir el tiempo límite de la siguiente inmersión.

Si nuestro ordenador no considerase esta situación deberíamos nosotros vigilar que el intervalo sea suficiente, sobre todo si en la inmersión anterior hemos superado la velocidad de ascenso o hemos realizado un perfil incorrecto.

D.- Realización de un número considerable de inmersiones en un corto plazo de días.

En este caso para aumentar la seguridad el ordenador debería “penalizarnos” disminuyendo el tiempo límite de las siguientes inmersiones o aumentando los tiempos de las paradas de descompresión. También se podría corregir manualmente esta situación si el ordenador permite programarlo y cambiar previamente la curva de seguridad por otra más conservadora.



Figura 3.24 Mantener un ritmo respiratorio acelerado altera el normal intercambio de gases en los tejidos

Si no lo hace de ninguna de las dos formas, tendremos que ser nosotros quienes reduzcamos el número de inmersiones o su profundidad y duración.

E.- Omisión de una parada de descompresión.

Además de avisarnos con una pre-alarma, el ordenador debe proponernos de forma automática una solución como, por ejemplo, descender a otra cota y subir con otro plan de ascenso.

Si hubiéramos llegado hasta la superficie, lo mejor es que el ordenador se quede durante un tiempo bloqueado con la alarma para que nos recuerde la grave situación en la que nos encontramos y pongamos en marcha el plan de evacuación.

F.- Realización durante la inmersión de un esfuerzo continuado o haber pasado por situaciones de estrés que hayan acelerado nuestra respiración.

Si el ordenador es integral y tiene el dato de nuestro consumo de-

bería reconocer su incremento y, de forma automática, reaccionar disminuyendo el tiempo límite o aumentando los tiempos de las paradas de descompresión. Con un ordenador programable es difícil responder a esta situación a no ser que supongamos previamente que vamos a realizar esos esfuerzos.

Si no reconoce esta situación el ordenador tenemos que ser nosotros los que reduzcamos voluntariamente el tiempo de permanencia en el fondo o aumentemos los tiempos de descompresión para incrementar los márgenes de seguridad.

Situaciones especiales creadas por las variaciones de las condiciones ambientales

A.- Disminución de la temperatura del agua

El ordenador debería de forma automática reconocer esta situación y reaccionar disminuyendo el tiempo límite o aumentando los tiempos de las paradas de descompresión.

También se podría prevenir manualmente esta situación si el ordenador permitiera programarlo y cambiar previamente la curva de seguridad por otra más conservadora.

B.- Las variaciones de la presión atmosférica.

Las variaciones importantes son las que se deben al cambio de altitud. Si el ordenador en la situación de "stand-by" está midiendo continuamente la presión atmosférica estará en condiciones de percibir los cambios de altitud y de forma automática realizar nuevos cálculos con los datos actuales.

Pero existen modelos que no realizan constantemente la medición de la presión y hay que ponerlos en marcha con tiempo para que lo hagan o programarlos antes de la inmersión según la altitud.

Situaciones especiales creadas por las condiciones peculiares del buceador

A.- Las condiciones físicas, edad, obesidad, tabaquismo, etc.

Sabemos que son factores de riesgo y que aconsejan realizar inmersiones más breves. Como todavía no es posible que el ordenador obtenga directamente de nosotros estos datos no es posible que automáticamente se adapte a situaciones de esta índole. Sólo podríamos hacerlo en los ordenadores programables.

En el caso de que el ordenador no sea programable debemos, independientemente de las informaciones que nos de el ordenador, reducir voluntariamente los tiempos de inmersión para que todos esos factores no nos afecten.

No debemos olvidar que...

- Antes de utilizar un ordenador debemos conocer su capacidad de adaptación y respuesta a todas estas situaciones. Dicha información la podemos obtener leyendo con mucho detenimiento el manual de instrucciones del ordenador.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 12

Si se supera la velocidad de ascenso...

A.- Sólo algunos ordenadores con adaptación automática pueden tenerlo en cuenta

B.- Sólo algunos ordenadores programables pueden tenerlo en cuenta

Cuestión nº 13

Si nos saltamos una parada de descompresión y salimos fuera del agua es muy posible que el ordenador se quede bloqueado.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 14

La baja temperatura del agua puede tenerse en cuenta tanto en los ordenadores de adaptación automática como en los programables.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 15

Podemos conocer la capacidad adaptativa de un modelo de ordenador leyendo su manual de instrucciones.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

BUCEANDO CON UN ORDENADOR

Vamos a conocer

- 1. Cuáles son las ventajas e inconvenientes**
- 2. Los criterios que podemos utilizar para elegir uno**
- 3. Las recomendaciones que no debemos olvidar al usarlos**
- 4. Normas de mantenimiento**

Ventajas e inconvenientes de la utilización de un ordenador de buceo

- 1.- Como hemos comprobado la principal ventaja de bucear con un ordenador es el poder hacerlo durante más tiempo y con más seguridad.
- 2.- Cuando utilizamos un ordenador el margen de seguridad es constante, sin embargo, si utilizamos unas tablas el margen de seguridad depende del perfil de la inmersión, siendo menor cuando ese perfil se aproxima al perfil teórico cuadrado.

Además, los ordenadores utilizan un mayor número de compartimentos, algunos con períodos muy largos y, por tanto, la muestra de tejidos que utilizan es más representativa, sobre todo, en el caso de las inmersiones sucesivas.

3.- Otra ventaja inestimable de los ordenadores es que mediante su sistema de pre-alarmas permiten vigilar mejor la velocidad de ascenso.

4.- En general, los ordenadores permiten al buceador realizar la inmersión con mayor tranquilidad porque las pre-alarmas, visibles o sonoras, le avisarán de situaciones que requieren de su atención.

5.- También, las informaciones complementarias que aportan los ordenadores en superficie son muy interesantes. Con ellas controlamos nuestra saturación de nitrógeno después de la inmersión y podemos planificar o hacer previsiones sobre la próxima inmersión.

6.- Son más fáciles de utilizar que las tablas y con ellos no existe la posibilidad de equivocarse en los cálculos.

Quizá si tuviéramos que hacer alguna objeción sería que debido a la falta de acuerdo entre los fabricantes no exista una normalización entre sus características y formas de uso, lo cual evitaría algunas confusiones.

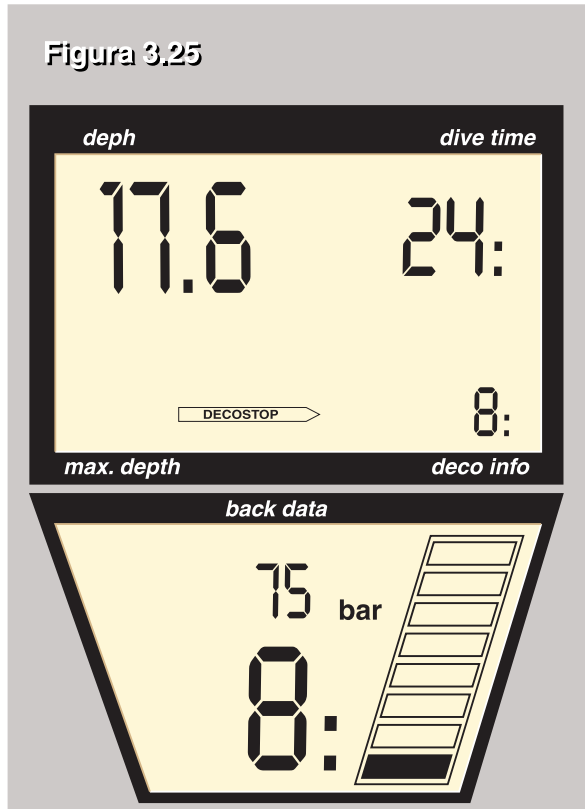


Figura 3.25 CON LA INFORMACIÓN QUE NOS DA ESTE ORDENADOR: Ocho minutos para entrar en descompresión y ocho minutos de tiempo remanente de aire, no hay duda, ES EL MOMENTO DE COMENZAR A BUSCAR UN LUGAR POR DONDE ASCENDER

No debemos olvidar que...

- Los inconvenientes de los ordenadores, si existen, se derivan de un mal uso o del desconocimiento de las limitaciones del modelo que utilizemos. Por eso es tan importante leerse bien su manual de instrucciones.
- Tampoco es bueno un exceso de confianza en el ordenador que nos impida ser críticos con su información y tomar nuestras propias decisiones cuando exista algún factor de riesgo.
- Si los ordenadores de varios buceadores indican diferentes tiempos para entrar en descompresión o para permanecer en las paradas de descompresión, no se debe al mal funcionamiento de ninguno de ellos. Puede ser debido a que no han estado exactamente a la misma profundidad durante la inmersión, a que no llevan el mismo tiempo bajo el agua o a que cada fabricante ha establecido unos márgenes diferentes de seguridad.

¿Qué ordenador deberíamos elegir?

Si pudiéramos elegiríamos el más completo: un ordenador de primera categoría especial como hemos catalogado antes. Aunque, puede que su precio nos haga reconsiderar la elección.

Sin embargo, cualquier ordenador, por muy sencillo que sea, es útil y puede servirnos para bucear mejor y más seguros. Teniendo en cuenta esta consideración cada buceador puede buscar el ordenador más completo que él desee adquirir.

Como existe un gran número de modelos entre los que se puede elegir vamos a realizar algunas consideraciones para facilitar esa decisión.

En primer lugar hay que tener claro a que categoría de las que hemos descrito antes queremos que pertenezca nuestro ordenador. Este criterio es básico pues determina el tipo de inmersión que se puede hacer con él según: El tipo de mezcla respiratoria que podemos usar, si informa o no de forma completa de la descompresión y si analiza consumos o no.

En segundo lugar tenemos que conocer cual es su capacidad adaptativa y optar por el que de forma automática tenga en cuenta el mayor número de cambios en el entorno y las correcciones del comportamiento del buceador. Esta característica es sin duda la más importante y la que más influye en la seguridad del buceador.

También, hay que considerar la capacidad de adaptación que pueda obtener el ordenador de forma manual con su programación y la personalización que esto permite.

Son significativas las diferencias que pueden existir entre los diversos modelos respecto a la visibilidad y la forma de las alarmas



Figura 3.26 Una pantalla grande y clara se agradecerá en el fondo

La pantalla debe ser lo más grande posible y los números, letras o símbolos de fácil lectura.

La visualización de algún dato mediante un gráfico en la pantalla no es imprescindible, aunque, permite una interpretación más rápida.

No es bueno que durante la inmersión se alternen diferentes pantallas con distinta información, esto podría confundirnos. En todo caso, la confusión puede evitarse si la alternancia de pantallas es mediante la presión de pulsadores.

Tampoco es aconsejable que las unidades con las que se da una medida cambien, por ejemplo, el tiempo se dé en horas y luego en minutos pues también puede confundirnos.

Para las inmersiones nocturnas o en grutas es conveniente que el aparato tenga iluminación interna o que la pantalla sea fosforescente.

En otro orden de cosas, cuanto más llamativa sea su señal más eficaz será la alarma. Las sonoras, no siendo indispensables, son las más prácticas sobre todo si tienen potencia suficiente y utilizan diferentes pitidos para cada mensaje.

Las alarmas luminosas están constituidas por diodos electroluminosos de color rojo y ofrecen la ventaja de que consumen muy poca electricidad.

Pero no lo son tanto las diferencias que pueden existir en...

LA AUTONOMÍA ELÉCTRICA. Como cada ordenador consume una cantidad diferente de corriente, el fabricante decide la capacidad y el tipo de pila que le conviene más. A nosotros nos informa de la AUTONOMÍA que tiene en años, horas de uso o número de inmersiones.

Hay modelos que le permiten sustituir las pilas al propio usuario y otros que sólo pueden ser sustituidas en un servicio técnico designado por el fabricante. La ventaja que tiene el primer caso es que si disponemos de pilas de repuesto siempre tendremos el ordenador a punto. La desventaja es que el lugar donde se ubica la pila puede ser uno de los puntos débiles de la estanqueidad del aparato.

En el segundo caso, además de ser aparatos más estancos, duran más las pilas pero hay que estar pendientes de su nivel para que no se agoten durante un viaje.

Por último, a veces tenemos que elegir entre un ordenador de PULSERA u otro que va en una CONSOLA. Es cuestión de gustos, los dos sistemas tienen sus ventajas e inconvenientes. Si llevamos el ordenador en una consola nos ahorramos un elemento del que estar pendientes a la hora de equiparnos y será más difícil olvidármolo, sin embargo, existe el riesgo de que sufra un golpe cuando transportamos la botella.

Si lo llevamos en la muñeca evitamos ese riesgo pero, entonces, corremos el de olvidarlo o perderlo, por ejemplo, al quitarnos y ponernos el traje o al transportarlo de un lugar a otro.



Figura 3.27 Si las pilas no son convencionales es conveniente acudir a un servicio técnico para cambiarlas



3.28 Existe también un sistema de conexión manual a alta presión para los ordenadores con latiguillo

Con los ordenadores que analizan consumos y no utilizan un transmisor no hay elección posible; hay que llevarlos conectados a la cámara de alta del regulador en una consola. En este caso hay sistemas de conexión que permiten desconectar y retirar el ordenador fácilmente del regulador para que no corra el peligro de que se golpee.

Recomendaciones para el buceo con ordenador

1.- Aunque utilicemos un ordenador no debemos incumplir las normas de seguridad que son necesarias durante una inmersión.

2.- Debemos estar muy familiarizados con su funcionamiento y, por tanto, realizar lecturas periódicas del manual de instrucciones.

Debemos conocer cual es su grado de adaptabilidad (automático y manual) y establecer nuestra actuación ante las situaciones inesperadas descritas en el apartado anterior.

Después de conocer las características y funcionamiento de nuestro ordenador deberíamos rellenar un cuadro como el que describimos a continuación. En la segunda columna indicaríamos la respuesta del ordenador ante la situación descrita en la primera columna y en la tercera lo que consecuentemente deberíamos hacer nosotros. O sea, definimos nuestros protocolos de actuación con ese ordenador.

Por ejemplo, si nuestro ordenador no tuviera en cuenta el que durante la inmersión realicemos grandes esfuerzos, nosotros mismos tendríamos que considerar un Tiempo Límite cinco minutos menor que el del ordenador. Pero si lo que sucede es que hemos superado la velocidad de ascenso y sabemos que el ordenador lo tiene en cuenta, sencillamente, observaremos el nuevo TL o el tiempo de la parada de descompresión y lo respetaremos.

SITUACIÓN	ORDENADOR	NOSOTROS
Realización de un ascenso superando el límite de velocidad.		
Realización de un perfil de inmersión en diente de sierra.		
Realización de una inmersión sucesiva con un intervalo muy corto en la superficie.		
Realización de un número considerable de inmersiones en pocos días.		

SITUACIÓN	ORDENADOR	NOSOTROS
Omisión de una parada de descompresión.		
Realización durante la inmersión de esfuerzos o situaciones de estrés.		
Disminución de la temperatura del agua.		
Las variaciones de la presión atmosférica.		
La condición física, edad, obesidad, el tabaco, etc.		

Figura 19

3.- Hay que prestar atención a la forma que tiene el ordenador de ponerse en marcha o iniciarse, acostumbrándonos a hacerlo en la superficie antes de comenzar la inmersión aunque el aparato no lo requiera. Aprovecharemos ese momento para verificar con el test inicial de la pantalla que todo funciona correctamente.

4.- Es muy importante estar familiarizado con la forma que tiene el ordenador de darnos la información. Para lo cual hay que practicar con las diferentes pantallas que muestra, sobre todo con aquellas que aparecen durante la inmersión.

5.- También hay que conocer y estar familiarizados con los avisos (prealarmas) y las alarmas que utiliza para evitar confusiones.

6.- Debemos vigilar el estado de las pilas y adelantarnos a situaciones en las que se requiera su sustitución.

7.- Si nos prestan o alquilamos un ordenador debemos asegurarnos que el efecto de las inmersiones precedentes haya desaparecido o si es posible (sólo en algunos) reiniciarlo respecto a la saturación de nitrógeno.

8.- Hay que utilizar el mismo aparato durante las inmersiones sucesivas o grupos de inmersiones si no ha pasado el tiempo suficiente para una desaturación completa.

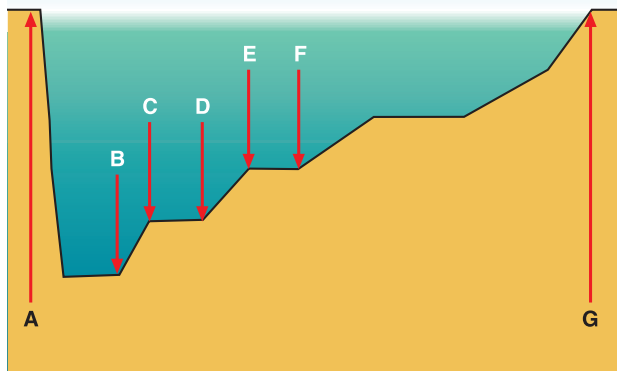
9.- Durante la inmersión debemos observar la pantalla periódicamente y no estar sólo pendientes de las alarmas.

10.- Permanezcamos el menor tiempo posible en situaciones de pre-alarma (velocidad excesiva, omisión de parada, etc.).

11.- A pesar de que llevemos un ordenador no hay que olvidar las normas para mantener el control de la inmersión en equipo (consumo, recorrido, perfil, profundidad máxima, tiempo límite, etc.).

Figura 3.29

BUCEANDO CON EL ORDENADOR



12.- La mejor forma de aprovechar las posibilidades que nos brinda el ordenador de prolongar la inmersión es realizando un perfil como el de la figura 3.29, alcanzando la máxima profundidad lo antes posible para luego ascender lentamente o en tramos de escalera.

Según vamos descendiendo hacia la profundidad máxima en el ordenador el tiempo límite (tiempo para no entrar en descompresión) irá disminuyendo y lo seguirá haciendo mientras que estemos allí, entonces, si lo que queremos es aprovechar el tiempo en el fondo y tenemos aire suficiente, debemos comenzar el ascenso antes de que queden tres minutos para entrar en descompresión (punto B).

En el ascenso observaremos que a partir de una determinada profundidad (punto C) el tiempo límite comienza a aumentar, allí podríamos detenernos y permanecer hasta que falten tres minutos para finalizar el TL. En ese momento (punto D) volvemos a ascender buscando la profundidad en la que aumente el TL (punto E) y allí esperar otra vez hasta que falten tres minutos para finalizar el TL (punto F). Este procedimiento podemos repetirlo mientras tengamos aire suficiente.

Recordemos que este procedimiento no debe ser utilizado para entrar en descompresión en el fondo y luego salir de ella durante el ascenso a no ser que consideremos la inmersión como una inmersión con descompresión y tomemos las medidas de seguridad correspondientes.

13.- Debemos fiarnos siempre de los datos de nuestro ordenador que ha estado siempre a nuestra misma profundidad y que lleva el mismo tiempo que nosotros en el agua. Pero, en el momento de realizar el regreso y el ascenso seguiremos las indicaciones del ordenador del equipo de buceadores que sea más conservador, de forma que, terminando juntos la inmersión, ninguno de los buceadores se haya visto obligado a desobedecer las indicaciones de su ordenador.

Es decir, que si al realizar un control de la inmersión en el fondo uno de los ordenadores indica que el tiempo límite son 5 min y el resto 7 min, saldremos del agua todos los buceadores antes de 5 min para evitar que uno sólo entre en descompresión. Y si, por ejemplo, el tiempo de descompresión en la primera parada es de 3 min para la mayoría de los ordenadores pero hay uno que indica 4 min de parada, todos los buceadores del equipo deben realizar los cuatro minutos de parada.

14.- Para que los cálculos del ordenador se ajusten mejor a nosotros hay que procurar que las variaciones de presión que soportemos antes y después de la inmersión sean las mismas para ambos, por consiguiente, debemos mantenerlo durante todo ese tiempo junto a nosotros.

15.- Y por último, ante la presencia de factores de riesgo, después de cometer ligeros errores (han sonado las pre-alarmas), ante la duda y en cualquier situación que esto sea posible, **DEBEMOS INCREMENTAR NOSOTROS MISMOS LOS MÁRGENES DE SEGURIDAD** (reducción de tiempo en el fondo, paradas de seguridad, etc.)

Mantenimiento del ordenador

Como el resto del equipo, después de una inmersión el ordenador debe ser aclarado con agua dulce y secado a la sombra, evitando los chorros fuertes de aire o agua.

Debemos guardarlo bien seco y en un lugar donde se encuentre ventilado. La humedad del aire puede llegar a puentear los contactos húmedos (si los tiene) y ponerlo en marcha.

Estos contactos húmedos si no se secan bien pueden adquirir una capa de óxido y deteriorarse. Siempre que el fabricante no diga lo contrario, se pueden tratar con spray o grasa de silicona para mantenerlos limpios.

En los modelos en que se pueden cambiar las pilas por el usuario se deben seguir con mucha atención las instrucciones del fabricante y hacerlo con las manos secas en un lugar seco y cómodo. Algunos ordenadores requieren que el cambio de pilas se realice en un tiempo determinado, si se sobrepasa pierden la información almacenada en su memoria.

Para que su funcionamiento sea correcto ya hemos dicho que debe viajar a nuestro lado, evitando ponerlo directamente al sol o a temperaturas muy elevadas como en el interior de los coches aparcados al sol.

Hay que protegerlo de golpes, sobre todo su pantalla. Existen protectores transparentes para cada tipo de pantalla que garantizan una mayor duración.

La presencia de campos electromagnéticos producidos por emisoras de radio, antenas, radares o teléfonos móviles pueden provocar la pérdida de datos y un funcionamiento irregular. El móvil y el ordenador deben viajar separados.

No debemos olvidar que...

- Antes de utilizar un ordenador y después de leer el manual de instrucciones debemos preparar los nuevos “protocolos” con los que bucear utilizando ese ordenador.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 16

La seguridad que ofrece un ordenador es independiente de que el perfil de la inmersión sea más o menos cuadrado.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 17

Es más sencillo utilizar unas tablas que un ordenador subacuático.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 18

La seguridad que ofrece un ordenador depende de su capacidad adaptativa.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 19

Es indispensable que todas las alarmas sean acústicas.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 20

Un ordenador de consola...

A.- Es mucho mejor

B.- Es una cuestión de gustos

Cuestión nº 21

Un ordenador al que nosotros le podemos cambiar las pilas.

A.- Es mucho mejor

B.- Es una cuestión de gustos

Cuestión nº 22

Con un ordenador podemos aumentar el tiempo en el fondo sin entrar en descompresión de forma más segura.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 23

Los fabricantes no informan normalmente del grado de adaptabilidad que tienen sus ordenadores.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 24

Si de forma involuntaria omitimos una parada de descompresión y no hemos llegado a la superficie debemos...

- A.- Seguir siempre las indicaciones del ordenador para corregir la situación
- B.- Bajar a la profundidad de esa parada y permanecer allí el tiempo que hemos omitido más la mitad del mismo
- C.- Seguir las indicaciones del ordenador si ha cambiado el plan de ascenso
- D.- Pueden ser correctas B o C, según el ordenador

Cuestión nº 25

Si alquilamos un ordenador debemos asegurarnos de que no guarda en su memoria los efectos de inmersiones anteriores.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 26

Siempre que queramos borrar de la memoria de un ordenador los efectos de inmersiones anteriores es necesario reiniciarlo respecto a la saturación de nitrógeno.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 27

En un equipo de buceadores se siguen siempre las indicaciones del ordenador del buceador que lo dirige.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 28

Para endulzar un ordenador lo más apropiado es un chorro de agua a presión.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

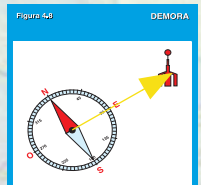
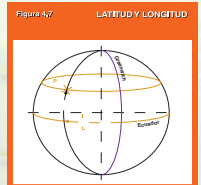
RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

1.- A	8.- B	15.- A	22.- A
2.- B	9.- A	16.- A	23.- B
3.- B	10.- A	17.- B	24.- D
4.- B	11.- A	18.- A	25.- A
5.- D	12.- A	19.- B	26.- A
6.- B	13.- A	20.- B	27.- B
7.- A	14.- A	21.- B	28.- B

Capítulo 4

¿Dónde, cómo y cuándo bucear?

Hacerse estas preguntas y buscar las respuestas supone poner en marcha la preparación de una inmersión. Sin embargo, la preparación de una inmersión por parte de un grupo de buceadores puede ser muy diferente según vayan a bucear con un Centro de Buceo, con su Club, o ellos solos. Como B-2E, debido a la autonomía de que dispondrás, es probable que tengas que participar en la preparación de una inmersión o incluso que tengas que supervisarla si no hay otro buceador de mayor titulación o experiencia que asuma esa tarea. Así pues, en este capítulo vamos a considerar la posibilidad de que seas tú quien tenga que realizar todas las previsiones y tomar todas las decisiones porque, más pronto o más tarde, puedes encontrarte en esas circunstancias.



Vamos a conocer

- 1. Tipos de inmersiones según quien las organiza**
- 2. Cuáles son los niveles de organización de una inmersión**
- 3. Cuáles son las funciones del organizador de la inmersión**

Las inmersiones según como se organizan

Siempre le corresponde a alguien la decisión de que una inmersión se realice o no y la tarea de garantizar que todos los medios necesarios, humanos y materiales, sean los apropiados y estén disponibles.

Ahora bien, según quien sea ese “alguien” diferenciaremos:

- A) Inmersiones organizadas por un Centro de Buceo. El 75 % de las inmersiones que se realizan en nuestras costas son de este tipo. Los Centros de Buceo disponen de los medios necesarios (instalaciones, compresor, material en alquiler, embarcaciones, etcétera) para realizar salidas diarias a determinados lugares de inmersión.
- B) Inmersiones organizadas por un Club o una Escuela de Buceo. Con su propia infraestructura o apoyándose en la de un Centro de Buceo, los clubes organizan actividades para sus socios como cursos, campeonatos de fotografía, “Búsquedas del tesoro”, limpiezas de fondos, etcétera.
- C) Inmersiones organizadas por un grupo particular de buceadores. Normalmente un grupo de amigos o simplemente de conocidos y que cuentan con medios propios (equipos, embarcación, ...) para realizar sus inmersiones.

Este último tipo de inmersiones es muy corriente, por ejemplo, seis amigos alquilan un velero para acercarse hasta las Islas Columbretes a bucear o tres buceadores que disponen de una embarcación neumática y suelen ir los fines de semana a la “Llosa de Benidorm”.

A veces, la formación del grupo se produce de forma casual, por ejemplo, después de bucear por la mañana en un Centro de Buceo donde se han conocido, cuatro buceadores deciden realizar por la tarde una inmersión desde la playa en una cala próxima.

Los niveles de organización

En los dos primeros tipos de inmersión, la preparación de la inmersión la realizarán aquellas personas que el Centro de Buceo o el Club designen.

En estos casos, tu formación como B2E te permitiría comprobar como se está realizando esa preparación y colaborar si te lo piden.

En el último tipo de inmersiones, aquellas que hemos clasificado como grupo C, tendrá que ser el grupo de buceadores quien prepare la inmersión y, a pesar de que lo pueden hacer colectivamente, alguien tendrá que supervisarlos. Normalmente, ese papel lo asume el buceador más experto que conoce el lugar de inmersión.

No obstante, en los tres casos hay que realizar unas tareas previas de organización para que el GRUPO de buceadores realice la inmersión de manera cómoda y segura.

Antes de realizar la inmersión dentro de ese GRUPO de buceadores se establecen las parejas o EQUIPOS según su grado de experiencia, la actividad que vayan a realizar en el fondo o las relaciones existentes entre ellos.

El objetivo de la formación de estos equipos de buceadores es establecer que buceadores van a sumergirse juntos.

Esto es lo que sucede normalmente en la cubierta del barco del Centro de Buceo antes de saltar al agua cuando se forman las “parejas”. En ese momento como habremos comprobado más de una vez, además de las parejas se pueden formar otros equipos de tres y hasta de cuatro buceadores que se comprometen a realizar juntos la inmersión.

De esta manera, por ejemplo, los cuatro buceadores que se habían conocido en el Centro de Buceo podrían formar dos equipos, cada uno de dos buceadores, para bucear desde tierra en la cala. Sin embargo, a los tres buceadores que iban en su zodiac no les queda más remedio que formar un sólo equipo.



*Figuras 4.1-4.2-4.3
Todas las inmersiones pertenecen a una de las categorías que hemos descrito según su organización*

También tiene que organizarse cada pareja o equipo y ponerse de acuerdo. Pero ese será el nivel de organización de la inmersión que estudiaremos en el próximo capítulo.

Existe otro nivel de preparación más: el individual. Nos referimos a la preparación que tiene que hacer de la inmersión todo buceador en lo que se refiere a sus condiciones físicas y psíquicas, equipo, etcétera y que se aprende durante el curso de B1E.

Preparación de la inmersión del GRUPO

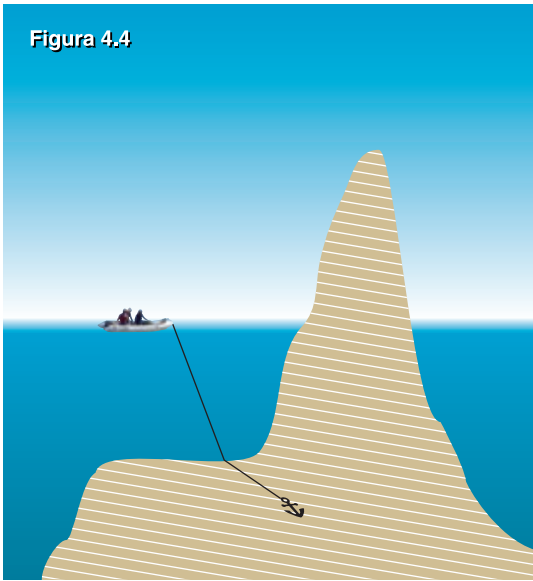


Figura 4.4

El lugar de fondeo, el relieve del fondo y el estado de la mar determinan el grado de dificultad de una inmersión

A lo largo de este tema vamos a considerar la situación más complicada en que te puedes encontrar como B2E: una inmersión organizada por un grupo particular de buceadores en la que tienes que supervisar su preparación debido a que no hay otro buceador con más experiencia para hacerlo.

Esta situación es poco probable que se produzca nada más acabar tu curso de B2E pero tienes que estar preparado por si llega ese momento. Por ejemplo, imagínate que después de superar el curso de B2E y cuando llevas más de cuarenta inmersiones decides ir a bucear a unos bajos que están a media milla de la costa con un compañero que dispone de una embarcación. Si tu compañero es un B1E, ¿quién crees que deberá supervisar la preparación de la inmersión?...

Además, los conocimientos que vas a adquirir te permitirán ser un buen colaborador cuando otro compañero con más experiencia sea el que realice esa tarea.

Veamos cuáles son las tareas necesarias para preparar la inmersión de un GRUPO de buceadores:

1. Estudiar las condiciones en que se va a realizar la inmersión para conocer su ubicación exacta, si es necesario solicitar algún permiso para sumergirse allí, el acceso al lugar por donde se va a descender, profundidad y orografía del fondo, el tiempo que va a hacer y el estado de la mar.
2. Establecer un plan para el desarrollo de la misma que contemple: forma de acceso a la zona de inmersión, procedimiento para realizar el descenso, hora de entrada, posibles equipos de buceadores, posibles recorridos y características de los mismos, procedimiento para realizar el regreso a la embarcación o a la playa, etcétera.

ORGANIZACIÓN DE LA INMERSIÓN

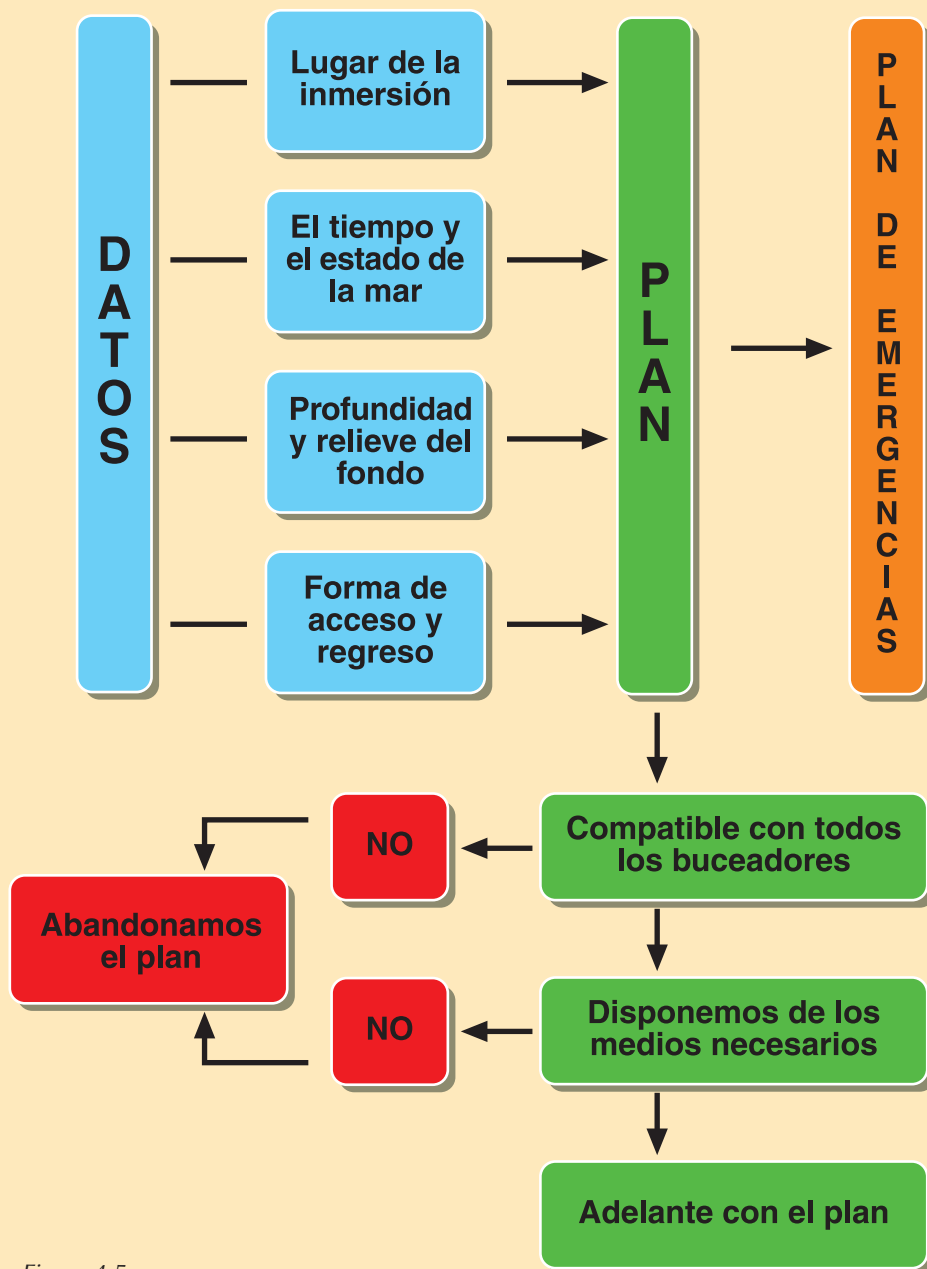


Figura 4.5

3. Completar el plan anterior con un “plan de emergencias y evacuación” que garantice que se pueden prestar los primeros auxilios a un buceador accidentado y evacuarlo urgentemente si es necesario.
4. Evaluar si es posible seguir ese plan de inmersión con las condiciones físicas y psíquicas, titulación y experiencia de los buceadores del grupo. Es decir, del plan de la inmersión se deduce su grado de dificultad y debemos preguntarnos si todos los buceadores están en condiciones de seguirlo.

Si consideramos que algún compañero no está en condiciones para seguir ese plan de inmersión debemos revisarlo y adecuarlo a sus condiciones. También, podemos sugerirle que no se sumerja o suspender la inmersión. Pero en ningún caso realizarla con él.

- 5.- Evaluar los medios materiales y humanos necesarios para realizar el plan de la inmersión y el de emergencias. Es decir, establecer que medios, independientemente de los equipos personales de cada buceador, se necesitan (focos, cuerdas, boya, botiquín, equipo de oxígeno, teléfono móvil, etc.) y si necesitamos personal de apoyo en superficie. Es el momento para evaluar la cantidad de aire que necesita cada buceador.

La supervisión de estas tareas debe permitir valorar con los datos obtenidos si los planes que hacemos son coherentes con los medios humanos y técnicos de que disponemos.



Figura 4.6 Todos los buceadores que van a salir desde costa forman un GRUPO que tiene que tener organizada la inmersión

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 1

¿Un buceador 1E en que niveles de organización de una inmersión puede participar de una forma efectiva?

- A.- En todos
- B.- Sólo en el individual
- C.- En el de todo el grupo y en el de equipo

Cuestión nº 2

¿Qué dato es el menos importante que conozcamos sobre la inmersión?

- A.- Ubicación exacta
- B.- Forma de acceso al lugar de descenso
- C.- Temperatura del agua
- D.- Profundidad y orografía del fondo

Cuestión nº 3

Vamos a realizar una inmersión en un islote que está separado de la costa una milla. Sopla un viento que provoca olas de 1 m y el lado del islote protegido del viento es una pared que desciende verticalmente a 58 m de profundidad. Para planificar la inmersión de los tres datos ¿cuál es el menos relevante?

- A.- Lugar de fondeo del barco y distancia del barco al islote
- B.- Si está nublado o no
- C.- Hacer la inmersión a un lado u otro del islote

Cuestión nº 4

Si planificamos la inmersión anterior pensando en amarrar con un cabo de 30 m el barco a un saliente del islote en el lado protegido del viento, acercarnos a la isla por la superficie, descender hasta 10 m de profundidad y bordear el islote para realizar la inmersión al otro lado en un fondo de 30 m. ¿Habría algún buceador del grupo que no debería realizar la inmersión?

- A.- Sí, los que no estuvieran en muy buenas condiciones físicas
- B.- Sí, los B1E
- C.- No, cualquiera puede realizarla

Cuestión nº 5

Si planificamos la inmersión anterior pensando en amarrar con un cabo de 30 m el barco a un saliente del islote en el lado protegido del viento, acercarnos a la isla por la superficie y realizar la inmersión en ese lado del islote, descendiendo hasta 35 m y entrando en descompresión. ¿Qué sería lo más aconsejable?

- A.- Disponer de un equipo de oxígeno en el barco
- B.- Que todos los buceadores llevaran ordenador
- C.- Que la amarra del barco sea de un material que flote

Cuestión nº 6

Al salir de una inmersión por costa uno de los buceadores pierde el conocimiento ¿Qué es imprescindible?

- A.- Disponer de alguien que lo pueda reanimar y tenga los medios necesarios
- B.- Disponer de medios para pedir ayuda
- C.- Poder trasladarlo urgentemente, si no se reanima, a un centro de urgencias
- D.- Son ciertas A, B y C

¿DÓNDE VAMOS A SUMERGIRNOS?

Vamos a conocer

- 1. Cuáles son las referencias que podemos utilizar para la localización del lugar de inmersión**
- 2. Cómo localizar el lugar apropiado para realizar una inmersión desde costa**
- 3. Cómo localizar el lugar apropiado para realizar una inmersión desde una embarcación**
- 4. Cómo influyen las características del lugar en el plan de inmersión**
- 5. Algunas consideraciones sobre las inmersiones desde una embarcación**

Las referencias para la localización del lugar de inmersión

La localización del lugar donde vamos a realizar la inmersión puede tener más o menos dificultad según lo accesible que sea y el grado de conocimiento que tengamos de él.

Evidentemente, no es lo mismo localizar una cala en la que buceamos normalmente que unos bajos en mar abierto con la información que nos han dado otros compañeros que han estado allí.

Pero, en todo caso, se trata de reconocer unas referencias tomadas por nosotros la última vez que estuvimos allí o por otra persona. Lo más complicado es, precisamente, que sea otra persona quien nos dé las referencias y que nosotros no conozcamos el lugar.

Las referencias más precisas que podemos tener de un lugar son sus coordenadas geográficas: Latitud (I) y Longitud (L).

La *latitud* (I) se define como el arco de meridiano medido desde el Ecuador hasta el punto cuya posición queremos determinar. La latitud puede ser Norte o Sur (fig. 4.7).

La *longitud* (L) se define como el arco de Ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hasta el meridiano que pasa por el punto cuya posición queremos determinar. La longitud puede ser Oeste o Este (fig. 4.7).

Pero estas coordenadas sólo nos sirven para localizar el lugar en una carta náutica o para llegar a él con un sistema de navegación como el GPS (Global Positioning System). Por eso no son las coordenadas geográficas las referencias que usaremos normalmente. Aún así, más adelante explicaremos como puede servirnos el conocer estas coordenadas para localizar el lugar si disponemos además de una carta náutica.

Para conocer la ubicación de un lugar utilizaremos, normalmente, cualquier señal natural o artificial que pueda ser reconocida, es decir, utilizaremos referencias visuales.

Dentro de las referencias visuales que podemos utilizar se encuentran las **marcas**, las **balizas** y las **boyas**.

Las **marcas** son las referencias más comunes y se definen como todo punto fijo de la costa que se distingue nítidamente de su entorno. Pueden ser accidentes geográficos (cabos, golfos, ensenadas, calas, islotes,...), accidentes naturales (ríos, montes, peñas,...) o construcciones singulares (campanarios, torreones, antenas, muelles, faros,...).

Las marcas que aparecen en las cartas náuticas están protegidas por la ley para evitar su desaparición física o visual por la alteración del entorno (edificaciones, vegetación, etc.).

Las **balizas** son marcas fijas expresamente colocadas para señalar pasajes, peligros, etcétera. Su forma y color responden a una normativa.

Las **boyas** son balizas flotantes.

Para posicionar una marca, baliza o boya se utiliza el término de *demora*.

La **demora** de una marca, baliza o boya es el ángulo que forma con el norte la dirección en la que las observamos. Es decir, el rumbo que indica la brújula cuando hacemos coincidir su línea de fe con la dirección de la marca.

Figura 4.7

LATITUD Y LONGITUD

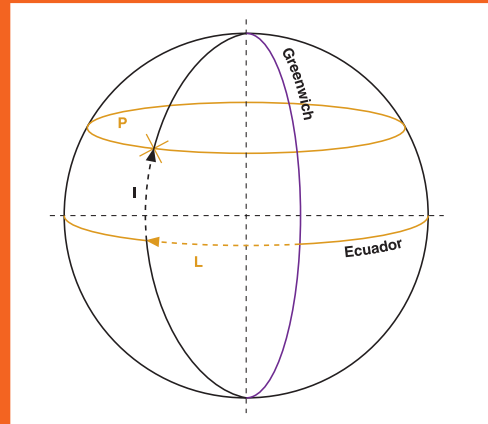


Figura 4.8

DEMORA

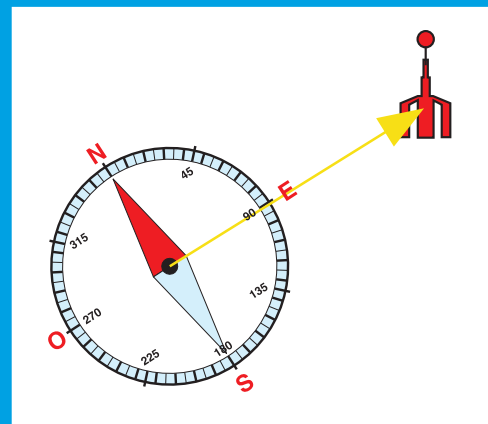
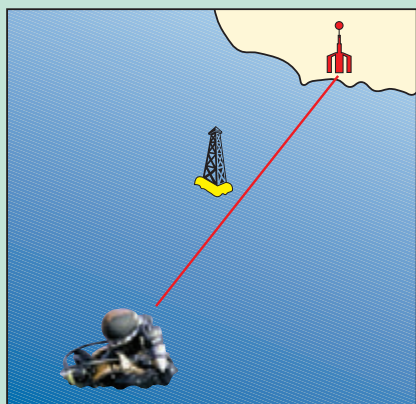


Figura 4.9

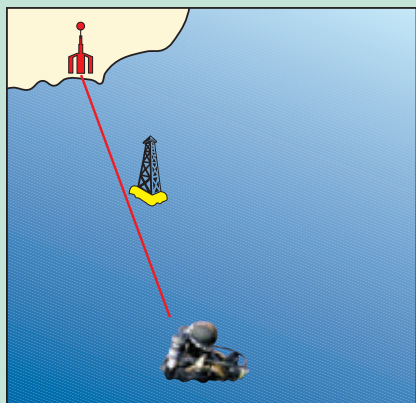
Se establece una enfilación:

Cuando dos objetos (preferentemente dos marcas) se perfilan a la vista uno exactamente detrás del otro. La recta que los une define la dirección de la enfilación.

Si las marcas no se encuentran en el mismo plano vertical que el observador se denomina **enfilación abierta**.



Abierta a la izquierda.



Abierta a la derecha.

Para tener otro tipo de referencia se utilizan las enfilaciones (fig. 4.9).

Cada día hay más publicaciones sobre los fondos submarinos como las Guías Submarinas, que pueden servirnos para encontrar el sitio concreto donde bucear. Suelen estar escritas por buceadores con el asesoramiento de expertos y de personas que trabajan en los centros de buceo. Con sus descripciones, fotografías, mapas y esquemas nos indican como llegar a un determinado lugar de inmersión, lo que podemos encontrar en el fondo, el recorrido más apropiado para realizar la inmersión y su grado de dificultad.

También son útiles los “derroteros”, que son publicaciones para la navegación destinadas fundamentalmente a orientarnos en el reconocimiento de la costa. Son un complemento para las cartas náuticas porque son una explicación más detallada de lo que aparece en ellas.

Si la información sobre el lugar de inmersión nos la ha dado otro buceador, cuando sea posible, debemos contrastarla con alguien más para confirmarla o para comprobar que la hemos entendido correctamente.

Para saber que referencias podemos utilizar vamos a considerar primero que el acceso al lugar de inmersión sea por tierra y luego mediante una embarcación.

Cómo localizar el lugar apropiado para realizar una inmersión desde costa

Si el lugar de la inmersión se encuentra en la costa y tiene acceso desde ella, entonces, todas las referencias que necesitamos son las carreteras, caminos o senderos que tenemos que seguir para llegar a ese punto.

Así son las inmersiones que realizamos desde una cala, un acantilado, una playa o un muelle. En este caso la carta náutica puede muy bien ser completada por un mapa de carreteras.

Es muy importante conocer en que lugar se deben dejar los vehículos, cuanto debemos recorrer andando y que dificultad tiene el camino. Pensemos que a la vuelta podemos venir cansados o con una emergencia y que, normalmente, el camino será cuesta arriba ...

Para saber más términos que pueden aparecer con las referencias...

Septentrional: Lugar que se encuentra más al Norte que otro (que está siendo utilizado de referencia).

Meridional: Lugar que se encuentra más al Sur que otro (que está siendo utilizado de referencia).

Occidente: Lugar que se encuentra más al Oeste que otro (que está siendo utilizado de referencia).

Oriente: Lugar que se encuentra más al Este que otro (que está siendo utilizado de referencia).

Poniente: Lugar del horizonte por donde se pone el Sol (Oeste). Dirección hacia ese lugar. Viento que proviene de ese lugar.

Levante: Lugar del horizonte por donde sale el sol (Este). Dirección hacia ese lugar. Viento que proviene de ese lugar.

Varadero: Lugar donde reposan embarcaciones fuera del agua y sobre el suelo.

Calado: Es la profundidad de un puerto o de una cala.

Restinga: Arrecife.

Bajo o losa: Denominación común de un promontorio submarino.

Barlovento: Dirección de donde viene el viento o lateral de un objeto sobre el que choca el viento.

Sotavento: Dirección opuesta a la que sopla el viento o lateral de un objeto opuesto al de barlovento.

Milla: Unidad de medida equivalente a 1852 m.

Braza: Unidad de medida equivalente a 1.83 m.

Pie: Unidad de medida equivalente a 0.30479 m.

También hay que conocer cual es el lugar más apropiado para entrar y salir del agua con todo el equipo puesto, y el grado de dificultad que pueden tener estas maniobras según el estado de la mar. Porque lo que un día puede ser una cómoda entrada o salida del agua, otro se puede convertir en una trampa peligrosa debido al oleaje.

Cómo localizar el lugar de inmersión desde una embarcación

Vamos a considerar dos posibilidades: en primer lugar que la zona de inmersión esté en la misma línea de costa y, por tanto, esa línea es una de las referencias, y en segundo lugar que la zona de inmersión se encuentre separada de la línea de costa, mar adentro.



Figura 4.10 No siempre los lugares de inmersión son tan fácilmente reconocibles

Si la zona de inmersión se encuentra en la línea de costa y accedemos a ella con una embarcación.

Por ejemplo, vamos a bucear en una pared o en el derrumbe de un acantilado al que sólo se puede llegar por mar.

El patrón de la embarcación puede ser uno de los buceadores o no. En todo caso, separemos la función de patrón de cualquier otra que pueda tener como buceador del Grupo.

En un apartado posterior nos detendremos a analizar la preparación de las inmersiones con embarcación. Tengamos en cuenta, por ahora, que el patrón además de otras funciones será el responsable de elegir el lugar de fondeo. Nosotros debemos darle las indicaciones necesarias para llegar al lugar de inmersión y señalárselo cuando lo reconozcamos.

Localizar una zona de inmersión de estas características es relativamente sencillo y sólo necesitamos una referencia más que nos indique el lugar de la línea de costa en el que queremos bucear. Esa referencia puede ser una grieta en la pared del acantilado, una gran piedra derrumbada que sobresale del agua, una punta etc..

La única dificultad es que la pared o el acantilado sea muy uniforme y no exista una referencia clara.

Si traemos las referencias de una carta náutica, puede que en su proximidad no distingamos los pequeños entrantes y puntas que lo diferencian. En ese caso, si no reconocemos el lugar de inmersión marcado en la carta, la solución está en buscar en ella una marca en la parte superior del acantilado y establecer en la carta la demora que debe tener esa marca vista desde el lugar de inmersión. Luego, en el mar, nos colocamos a una distancia suficiente de la costa para que se vea la marca elegida y nos movemos hasta que se encuentre con la misma demora que establecimos en la carta, entonces, si desde ese punto nos acercamos manteniendo el rumbo a la costa llegaremos a la zona de inmersión.

Igual podríamos actuar si tomamos sobre la carta una enfilación de dos marcas de la parte superior del acantilado, en ese caso, buscaríamos la enfilación en el mar y la seguiríamos en dirección a la costa.

Si el lugar de inmersión se encuentra mar adentro

Para poder identificarlo podemos utilizar el punto donde se corten dos o más rectas imaginarias como la demora de una marca y una enfilación o el dato de la profundidad.

Si en el barco disponemos de un medio para medir la profundidad (sonda o escandallo) el dato de la profundidad que aparece en la carta puede ser una referencia. Pero la profundidad que aparece en la carta corresponde a la bajamar escorada, es decir, a la bajamar de más bajo nivel.

Para saber más sobre las cartas...

Las cartas náuticas son publicaciones que incluyen toda la información necesaria para situarse con exactitud en el mar.

Tienen un aspecto diferente al de los habituales mapas geográficos pues cumplen unas normas de representación específicas.

Además de las marcas fijas necesarias para la navegación, como por ejemplo las cumbres de las montañas más visibles y las construcciones sobresalientes, incluyen datos que indican la profundidad del agua, los canales de navegación, los bajos, bancos de arena, rocas, arrecifes y escollos; y otras cifras y símbolos.

La escala: Es la relación entre la magnitud representada y la realidad.

Una carta de escala 1/50.000 quiere decir, por ejemplo, que un centímetro medido en la carta corresponde a 50.000 cm en la realidad.

Para la buena localización de una zona de buceo es necesario que la carta sea de una escala igual o superior a 1/50.000, las que se denominan cartas de navegación costera, enfoques o portulanos.

Escala de latitudes: Se encuentra en los marcos laterales de la Carta. Un minuto del lateral de la carta a la altura de donde nos encontremos trabajando en ella equivale a una milla.

Escala de longitudes: Se encuentra en los marcos superior e inferior de la Carta. Un minuto de la escala de longitudes **no** equivale a una milla.

Norte geográfico: es la dirección formada con nuestra posición y el polo norte de la tierra. Coincide con la dirección de los meridianos de la carta.

Norte magnético: es la dirección formada con nuestra posición y el polo norte magnético (que no coincide con el geográfico) de la tierra. Es la dirección indicada por la aguja magnética de la brújula.

Declinación Magnética (dm): Diferencia de ángulo entre el norte magnético y el geográfico. Este valor cambia de un lugar a otro y en el tiempo, por lo cual viene indicado en la carta su valor para esa zona, así como, su variación en el tiempo.

Para encontrar el rumbo magnético (R_m que indicaría la brújula) equivalente a uno medido sobre la carta (Rumbo verdadero, se refiere al norte geográfico) se le resta a este último la Declinación Magnética (dm).

Y para encontrar el rumbo verdadero R_v en la carta equivalente a uno que hemos tomado con la brújula R_m se le suma a este último la Declinación Magnética.

$$R_v = R_m + dm$$

Las profundidades de la carta: corresponden a la bajamar más baja. Para conocer la profundidad real en un momento dado hay que calcular la corrección con el Anuario de Mareas.

Figura 4.11

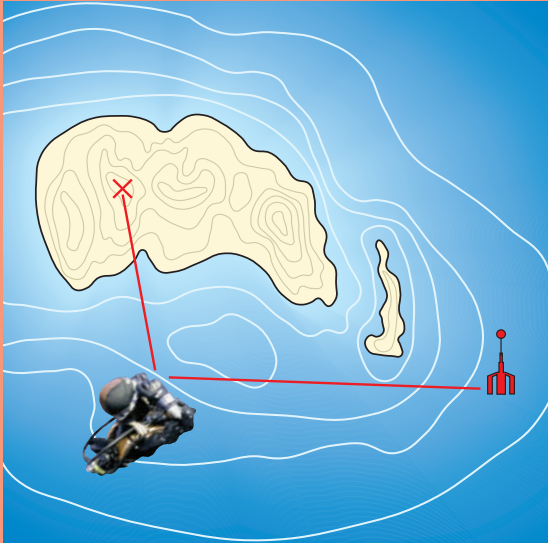


Figura 4.11 La posición se puede definir siempre por la intersección de dos rectas imaginarias

de dos rectas imaginarias. Y si disponemos de más de dos rectas que converjan en ese punto, mucho mejor. Evidentemente, cuanto más claras sean las marcas con que se establecen las enfilaciones o las demoras más fácil será encontrar el lugar de inmersión.

Las descripciones de las enfilaciones o demoras de las marcas que las conozcamos porque las hemos tomado nosotros, nos las han dicho o las hemos deducido, como decíamos antes, sabiendo las coordenadas del lugar en una carta.

Para deducirlas, localizamos el punto en la carta y buscamos allí unas marcas que podamos fácilmente distinguir en el mar y, a continuación, trazamos las rectas de enfilación o demora que se corten en él.

El reconocimiento en el mar de las marcas y la determinación de las rectas imaginarias de las enfilaciones o demoras (no hay que olvidar pasar de la demora verdadera a la magnética) nos permitirá localizar con exactitud el lugar de inmersión como si utilizáramos un GPS.

Si sabemos utilizar las referencias para encontrar un punto también sabremos como tomar las mejores para marcarlo. Así, si nos situamos en la superficie, en la vertical de un punto del fondo que nos ofrezca interés (un pecio, unas piedras, ...), mirando a la costa podemos memorizar un par o más de rectas que se cortan en ese punto (demoras o enfilaciones) para luego localizarlo. Aunque lo más práctico es, si se puede, fotografiar la costa registrando todas las enfilaciones que haya a la vista.

Lógicamente, en los mares con mareas amplias puede a determinadas horas del día existir una diferencia notoria entre este valor y la profundidad real.

Si el lugar de la inmersión es un **bajo** que no llega hasta la superficie, el dato de la profundidad es imprescindible para reconocerlo. Incluso como en su entorno la profundidad tendrá que ir descendiendo la sonda nos puede indicar la dirección que debemos seguir. Pero si la orografía del fondo es muy homogénea el dato de la profundidad por si solo es insuficiente.

Por tanto, para definir la posición de un punto en las proximidades de la costa lo más preciso es, como hemos dicho, utilizar la intersección

Cómo influyen las características del lugar en la planificación de la inmersión

Además de la ubicación del lugar de inmersión y de como vamos a llegar hasta allí, debemos conocer la profundidad y el relieve del fondo como se encuentra normalmente el estado del mar y si hay poco o mucho tráfico marítimo. Hay que saber si son muchos los esfuerzos que tiene que realizar el buceador desde que se equipa hasta que se encuentra en el fondo y, al revés, desde que llega a la superficie hasta que se puede quitar todo su equipo. Pero, sobre todo, tenemos que saber como se puede evacuar urgentemente a un accidentado.

También es importante considerar cuanto tiempo podemos tardar en encontrar el lugar porque la hora de iniciar la inmersión no es indiferente como veremos más adelante.

Estos datos además de servir para planificar la inmersión son necesarios para establecer su grado de dificultad y, de esta forma, valorar si todos los buceadores están preparados para llevarla a cabo.

Cada buceador tiene un límite de profundidad según su titulación que no debe superar, o sea, tiene la formación y experiencia para que buceando por encima de ella lo haga de forma segura.

Un B1E que supere los 25 m de profundidad se encuentra en unas cotas donde disminuye drásticamente el tiempo para entrar en descompresión, situación para la que no está preparado. Su seguridad está en manos del buceador de mayor experiencia que le acompaña y, debido a su poca experiencia, él no puede garantizar la seguridad de sus compañeros. Imaginemos como se le podría complicar la situación a un B1E si su compañero, que es un B3E, se le pierde a 28 m y cuando llevan 24 min de inmersión...

Un B2E no debe rebasar su límite de los 30 m de profundidad por dos motivos: el primero es que el

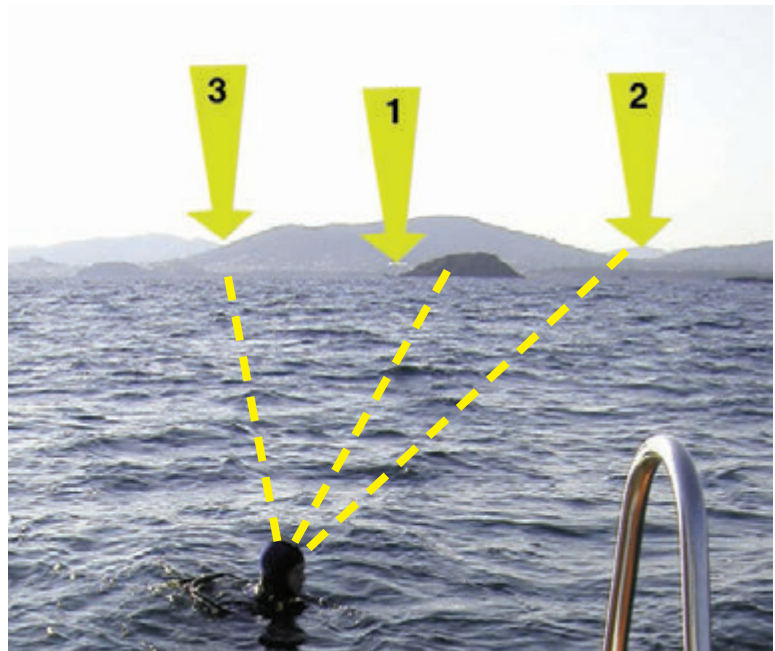


Figura 4.12 Las tres enfilaciones: 1 El edificio blanco con el extremo del islote, 2 la montaña pequeña con el valle y 3 el punto de corte de la montaña grande del fondo con la mitad de la ladera de la de delante son buenas referencias pero con la fotografía delante sería más sencillo

tiempo para entrar en descompresión disminuye rápidamente y aumenta la probabilidad de que involuntariamente se supere la curva de seguridad, y el segundo, más importante, porque respirando aire a profundidades mayores aumenta el riesgo de sufrir una narcosis.

Que un buceador supere voluntariamente la profundidad máxima a la que le permite bucear su título es una irresponsabilidad y que su jefe de equipo no lo evite es otra. No sólo se está poniendo en peligro a ese buceador sino al resto de los que forman el equipo ya que aumenta el número de posibles emergencias y el equipo cuenta con un buceador menos, debido a su falta de preparación, para ayudar a resolverlas.

El perfil de la inmersión que realizamos viene condicionado por el relieve y por la necesidad que tenemos de no realizar un perfil en diente de sierra. Influye en el aire que consumimos, según el tiempo que permanezcamos a cada profundidad y puede añadir cierto grado de dificultad a la inmersión en el terreno psicológico.

Imaginemos, por ejemplo, un descenso directamente a un fondo de 20 m por el cabo del ancla un día de poca visibilidad o una inmersión que se realiza a 20 m en una pared totalmente vertical y que baja hasta 75 m. Un B1E con pocas inmersiones debido a estas condiciones podría estresarse y cualquier otro factor (el estado de la mar, un elemento de su equipo que no funciona correctamente, etcétera) provocarle pánico.

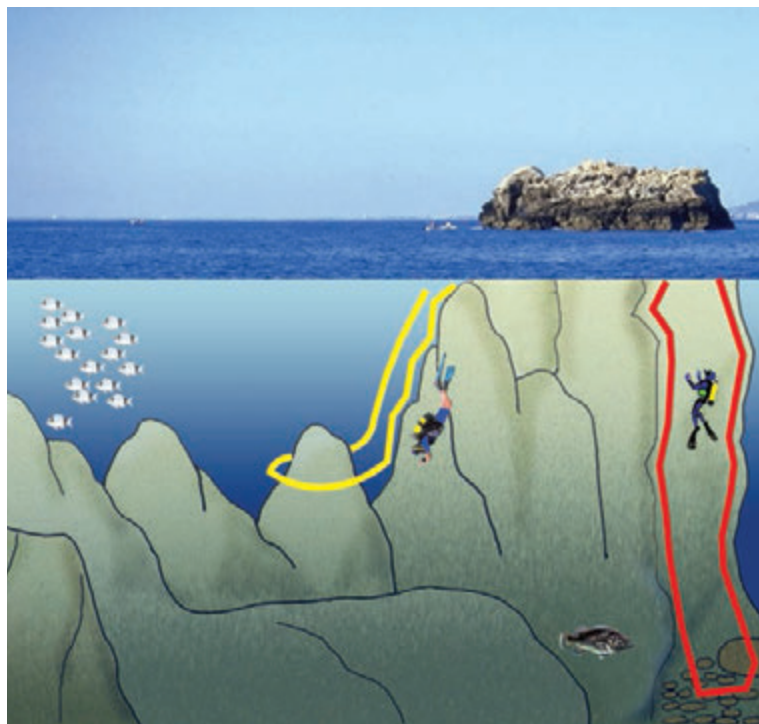


Figura 4.13. Realizar un recorrido u otro condiciona la dificultad de la inmersión

También tenemos que considerar el esfuerzo físico que se realiza nadando con todo el equipo puesto por la superficie, a la ida y a la vuelta, según el oleaje, las corrientes y las distancias. Y considerar que las condiciones físicas de todos los buceadores no son las mismas, que un buceador puede pasar por temporadas en las que esté en mejor o peor forma y, por ejemplo, no es lo mismo realizar una inmersión después de haber descansado correctamente que después de un viaje de ocho horas y sin dormir.

Por consiguiente, la previsión de los esfuerzos necesarios puede sugerirnos que esa inmersión sea adecuada o no para un determinado buceador como consecuencia de su condición física.

Al mismo tiempo tenemos que pensar en los medios que necesitamos según las condiciones del lugar de inmersión. Por ejemplo, siempre debemos izar la bandera alfa en la embarcación pero si por la zona transitan muchas embarcaciones es conveniente, además, balizarla o indicar nuestra

presencia con una boya en el agua. También, según como vaya a ser el descenso y el ascenso, podemos plantearnos utilizar un cabo con una boya para realizarlos cómodamente.

En todo caso, lo que siempre hay que tener presente es como podríamos evacuar rápidamente a un accidentado desde ese lugar de inmersión. Aunque al final del capítulo trataremos el tema de las emergencias, vamos a considerar algunos detalles que debemos tener en cuenta para resolverlas según el lugar en que se realiza la inmersión.

Si la inmersión se realiza desde la costa tenemos que tener previsto la forma de trasladar al accidentado desde el lugar donde se le puede sacar del agua hasta donde se encuentren los coches o donde pueda llegar una ambulancia si fuera preciso.

Necesitaremos medios para prestar los primeros auxilios y medios de comunicación (una emisora o un teléfono) para pedir ayuda o comunicar nuestra llegada. Incluso, hay que tener previsto que hacer en el caso de que el accidentado sea el conductor habitual del vehículo en el que hemos llegado.

Si el grupo de buceadores tiene previsto entrar en descompresión durante la inmersión, además de tener en cuenta todas las consideraciones que hicimos sobre estas inmersiones en el primer capítulo, debido a los riesgos que se toman con este tipo de inmersiones extremaremos las precauciones y estudiaremos con más atención todos los factores que estamos considerando.



Figura 4.14 Recorrer una gran distancia por la superficie antes de sumergirnos puede agotar a un buceador que no tiene una buena forma física

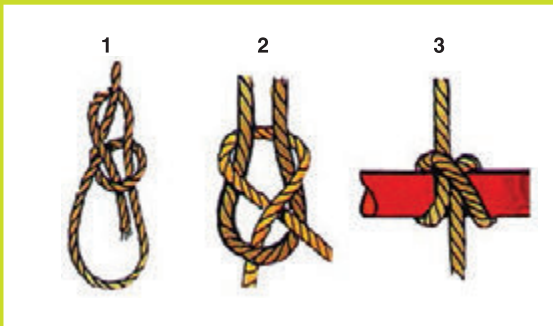
No debemos olvidar que...

- Tenemos que conocer las dificultades o esfuerzos que con todo el equipo puesto haya que hacer hasta el momento de sumergirnos y desde el momento en que salimos a la superficie hasta que nos desequipamos. Lo cual nos permitirá evaluar las condiciones físicas que requiere esa inmersión.
- La profundidad máxima y las condiciones especiales de la inmersión (nocturna, cuevas, pecios, etc.) determinaran la titulación que deben tener los buceadores.
- En una inmersión DESDE COSTA DEBEMOS HACER SIEMPRE ESTAS TRES PREVISIONES:
 1. Cómo transportar a un accidentado hasta el medio de transporte que lo pueda evacuar.
 2. Disponer de los medios para pedir ayuda en el caso de una emergencia.
 3. Alguien debe quedarse esperando a los buceadores para dar la señal de alarma si no regresan en un tiempo prudencial.

Algunas consideraciones sobre las inmersiones desde una embarcación

Ya decíamos antes que el gobierno y la seguridad en una embarcación es una responsabilidad del patrón. La velocidad y la forma en que navegue, el fondeo, etc. son asuntos suyos. Incluso es su obligación comprobar la existencia abordo del material de salvamento y su estado de funcionamiento. Las obligaciones del patrón son ineludibles, independientemente de que él sea o no uno de los buceadores.

Figura 4.15



Los tres nudos básicos que hay que saber hacer:

- 1.- As de Guía.
- 2.- Vuelta de escota.
- 3.- Ballestrinque.

El resto de los buceadores que van en la embarcación formarán parte de la tripulación o serán pasajeros. Si forman parte de la tripulación el patrón les indicará cuáles son sus tareas y si forman parte del pasaje deberán estar dispuestos a echar una mano en la faena.

Por consiguiente, en un caso u otro, es conveniente tener algunos conocimientos sobre los términos que se utilizan en un barco y saber realizar los nudos básicos.

Como el barco lo vamos a utilizar para trasladarnos al lugar de inmersión, es necesario que tengamos en cuenta las siguientes cuestiones.

En primer lugar debemos considerar si la embarcación por su calado y

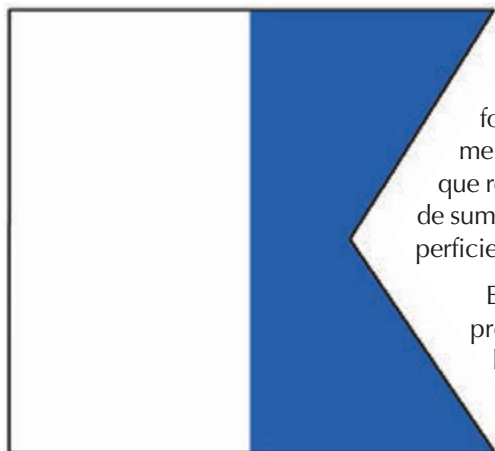


Figura 4.16. Bandera Alfa

maniobrabilidad es la apropiada. De lo contrario podríamos encontrarnos con un lugar de fondeo muy alejado al lugar de inmersión y no es conveniente tener que realizar demasiados esfuerzos antes de sumergirnos o después de subir a la superficie.

En segundo lugar debemos comprobar que iza la bandera de señales que indica la presencia de buceadores en el agua.

En tercer lugar debemos revisar el material de que dispone para los primeros auxilios;

sobre todo en el caso de las inmersiones con descompresión, en las que es imprescindible contar con un equipo para la administración de oxígeno normobárico.

En cuarto lugar, asegurarnos de que la embarcación puede desarrollar la velocidad necesaria para regresar rápidamente con un accidentado o que existe una embarcación auxiliar que si lo puede hacer. Ya sabemos lo importante que es la evacuación rápida en algunos accidentes de buceo. Un tiempo de cuarenta minutos de travesía para llegar al lugar de inmersión puede ser un tiempo llevadero como “paseo por el mar” pero es un tiempo exageradamente largo para trasladar a un accidentado.

En quinto lugar, hay que tener en cuenta que si no hay otra embarcación auxiliar, la embarcación no puede zarpar con él accidentado hasta que no estén todos los buceadores a bordo. Entonces, o formamos un solo equipo de buceadores o si hay más equipos necesitamos una alarma submarina que les avise para que asciendan inmediatamente.

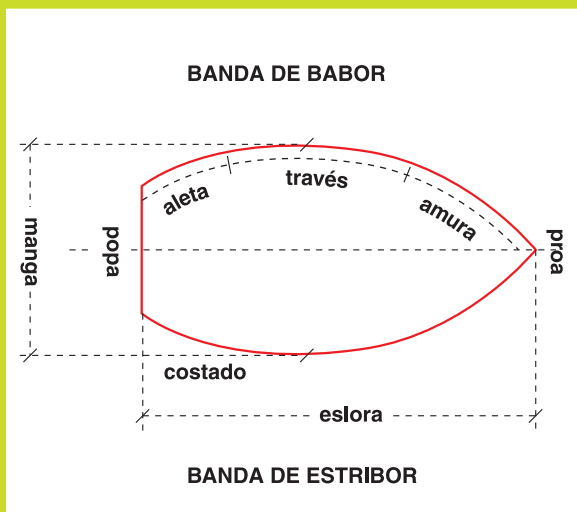
Y en sexto lugar, si el patrón y la tripulación de la embarcación son también buceadores, no es prudente que la embarcación se quede sola por varios motivos. El primero es la seguridad de la propia embarcación (si garrea el ancla, etc.) y el segundo porque en el caso de que un equipo de buceadores salga lejos de ella nadie puede ir a buscarlos o conocer su situación si se los lleva la corriente. En estas condiciones hay que tener en cuenta, además, que la embarcación no podría zarpar con un accidentado hasta que el patrón no saliese del agua.

Por consiguiente, si no llevamos embarcación de apoyo y el patrón también se sumerge, es imprescindible formar un solo equipo de buceadores y dejar a una persona en el barco para que no esté solo. Esa persona puede ser de gran ayuda para subir a un compañero que no puede hacerlo por sus propios medios y, en el caso de que unos buceadores saliesen lejos, podría fijarse en su posición e indicar el rumbo que hay que seguir si fuese necesario recogerlos.

Algunos términos náuticos que es bueno conocer:

Figura 4.17

PARTES DEL BARCO



Fondear: es la maniobra de fijar el barco mediante el ancla.

Levar: Es la operación de subir el ancla a bordo.

Garrear: Cuando el ancla resbala sobre el fondo.

Bornear: Giro del barco alrededor del fondeo.

Chicote: Extremo de un cabo.

Seno: Curvatura de un cabo.

Cobrar un cabo: Equivale a cogerlo, tirar de él.

Hacer firme: Fijar un cabo mediante nudos o vueltas.

Tomar vuelta: Es dar a un cabo una vuelta en una bita o cornamusa.

Bita o cornamusa: Piezas que sirven para amarrar cabos.

Azocar: Apretar un nudo.

Arriar: Soltar o aflojar.

Zafar: Soltar un cabo, deshacer un nudo.

Noray y bolardo: Piezas de hierro que fijadas al muelle sirven para amarrar los barcos.

Defensa: Cojín protector que se coloca en los costados del barco.

Muerto: Bloque de cemento fondeado que sirve para fijar una boya o baliza.

No debemos olvidar que...

- Según el lugar previsto de fondeo y el lugar del descenso tenemos que evaluar el esfuerzo que tienen que realizar los buceadores desplazándose por la superficie hasta el momento de sumergirse y desde el momento en que salgan a superficie hasta subir al barco.
- En una inmersión DESDE EMBARCACIÓN DEBEMOS HACER SIEMPRE ESTAS CINCO PREVISIONES:
 1. Asegurarnos que en el barco existen los medios para prestar los primeros auxilios en un accidente de buceo.
 2. Dejar una persona en la embarcación para vigilar y prestar ayuda.
 3. Establecer cómo vamos a subir a un accidentado a la embarcación con la ayuda de su compañero y del personal que esté en la embarcación.
 4. Cómo podemos trasladar urgentemente a un accidentado a la costa (embarcación auxiliar, etc.)
 5. Qué esté indicada la presencia de buceadores en el agua con la bandera correspondiente.



Figura 4.18 Una embarcación especializada en el transporte de buceadores debe reunir una serie de requisitos para su comodidad y seguridad

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 7

Todos los puntos de la península ibérica tienen...

- A.- Latitud Norte
- B.- Longitud Norte

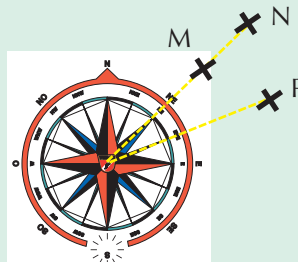
Cuestión nº 8

Dos puntos que tienen la misma longitud y se diferencian en 2 min de latitud...

- A.- Se encuentran a 1.843 Km de distancia
- B.- Se encuentran a dos millas
- C.- No se puede saber la distancia a la que están

Cuestión nº 9

A la vista de este esquema, ¿qué afirmación es falsa?



- A.- La demora del punto P son 67° y $30'$
- B.- Los puntos M y N forman una enfilación
- C.- La demora del punto M son 30° Este

Cuestión nº 10

Los pirineos se encuentran en la zona septentrional de la Península Ibérica.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 11

¿En qué lado de una isla habrá menos viento?

- A.- Barlovento
- B.- Sotavento

Cuestión nº 12

La profundidad máxima que puede alcanzar un B2E es de...

- A.- 16.39 brazas
- B.- 100 pies

Cuestión nº 13

Para localizar un lugar de inmersión desde costa es necesario encontrar el acceso al mar.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 14

Para localizar desde una embarcación un lugar de inmersión en la línea de costa sólo es necesario una marca.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 15

Se puede localizar un lugar de inmersión mar adentro con sus coordenadas y un GPS.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 16

Se puede localizar un lugar de inmersión mar adentro con una recta imaginaria, ya sea una enfilación o una demora.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 17

Una vez localizado el lugar de inmersión debemos conocer de él:

- A.- Profundidad y relieve del fondo
- B.- El estado de la mar y el tráfico marítimo
- C.- Los esfuerzos que son necesarios hacer
- D.- Cómo se puede realizar una evacuación urgente
- E.- Todo lo anterior

Cuestión nº 18

En una inmersión de costa debemos tener previsto:

- A.- Disponer de los medios para pedir ayuda en el caso de una emergencia
- B.- Cómo transportar a un accidentado desde que sale del agua hasta el medio de transporte que lo pueda evacuar
- C.- Qué alguien debe esperar el regreso de los buceadores para dar la señal de alarma si no lo hacen en un tiempo prudencial
- D.- Todo lo anterior

Cuestión nº 19

En una inmersión desde embarcación debemos tener previsto:

- A- Asegurarnos que en el barco existen los medios para prestar los primeros auxilios en un accidente de buceo
- B.- Qué alguien se quede siempre en la embarcación
- C.- Cómo podemos trasladar urgentemente a un accidentado a la costa (embarcación de apoyo, etc.)
- D.- Todo lo anterior

LA PREVISIÓN DE LOS CONSUMOS

Vamos a conocer

- 1. Qué factores pueden influir en el consumo de aire durante la inmersión**
- 2. Cuál es el consumo que se considera estándar y los cálculos que pueden hacerse con él**
- 3. Cómo tenemos que bucear en función del consumo**

Los factores que influyen en el consumo de aire durante la inmersión

Respirando con la escafandra autónoma el consumo de aire que se produce depende:

- A.- De la cantidad de aire que se introduce en cada inspiración.
- B.- Del ritmo respiratorio, es decir, del número de veces por minuto que se realiza una inspiración/expiración.
- C.- De la profundidad a la que nos encontremos.

Analizaremos cada uno de estos tres factores por separado para ver que es lo que puede afectarles.

Empezaremos por la cantidad de aire que introducimos en cada inspiración.

Respirando fuera del agua sin el regulador y en reposo introducimos una cantidad de aire que se denomina "aire corriente" en cada inspiración que hacemos de forma inconsciente. Esa cantidad es aproximadamente la décima parte de la capacidad pulmonar de cada individuo.

La capacidad pulmonar es todo el aire que cabe en el sistema respiratorio, es decir, el de la boca, fosas nasales, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos y, por tanto, será diferente según la complejión de cada buceador.

Para hacer un cálculo que sea ilustrativo consideremos que un buceador genérico tiene una capacidad pulmonar de 5 litros, en ese caso, la cantidad de aire "corriente" que utilizaría sería de 0,5 l.

Esto explicaría porqué el consumo de las buceadoras es normalmente menor que el de los buceadores: tienen una menor capacidad pulmonar.

A lo largo de este apartado vamos a insistir en que el consumo de aire puede ser diferente de un buceador a otro, incluso, puede ser diferente para un mismo buceador de una inmersión a otra. Por tanto, no estamos obligados a consumir todos por igual; poco y siempre lo mismo.

No debemos olvidar que...

- Como todos los buceadores no somos iguales, según nuestra capacidad pulmonar introduciremos diferente cantidad de aire en cada inspiración y, por consiguiente, este primer factor del que depende el consumo será distinto de un buceador a otro.

Sigamos valorando la cantidad de aire que introducimos porque todo lo dicho hasta ahora se refiere a una respiración normal, en la superficie, en reposo y sin regulador.

Sin embargo, respirando con un regulador utilizamos en cada inspiración/espriación una cantidad de aire mayor porque, voluntariamente, mantenemos un ritmo respiratorio más profundo introduciendo en cada acto respiratorio más del doble del "aire corriente".

Lo que pretendemos respirando de esta forma es que los pulmones permanezcan ventilados y no se acumule en ellos el CO₂ producido en el trabajo muscular que supone la respiración con el regulador. Porque cuando inspiramos a través del regulador como el flujo de aire no es continuo y se produce por nuestra demanda, tenemos que hacer un esfuerzo y los músculos de la caja torácica realizan un trabajo inspiratorio para abrir el paso de aire. Incluso cuando expulsamos el aire también tenemos que realizar un trabajo espiratorio para que la membrana de expulsión del regulador se abra y permita su salida al exterior. Tanto el trabajo de inspiración como el de espriación, aunque no sean muy intensos, se realizan de forma constante lo cual

provoca la acumulación de CO₂ si no se ventilan los pulmones.

La calidad de un regulador estriba, precisamente, en que esos trabajos de inspiración y espiración sean mínimos. Si son excesivos nos obligarían a acentuar el ritmo respiratorio (igual que cuando realizamos un ejercicio físico) y por consiguiente a incrementar el consumo.

Además, un regulador mientras que permanece abierto y dándonos aire tiene que hacerlo con el caudal apropiado a las necesidades respiratorias que tengamos. No tenemos las mismas necesidades flotando en reposo que, por ejemplo, aleteando contra una fuerte corriente. Por eso es útil el mando de regulación del caudal que llevan algunos reguladores y con el que podemos aumentar el flujo para reducir la fatiga o ajustarlo para no derrochar el aire.



Figura 4.19 Conviene comprobar la presión de la botella antes de sumergirnos para evitar sorpresas

No debemos olvidar que...

- La buena calidad de un regulador y su justa calibración nos permiten respirar más cómodos y reducir el consumo.

Veamos a continuación lo que afecta al ritmo respiratorio que es el segundo factor que hemos enunciado.

El número de actos respiratorios (inspiración/espiración) que realizamos en un minuto está provocado por el sistema nervioso que actúa sobre la musculatura del corazón para establecer un determinado ritmo cardíaco. Existe, por consiguiente, una sincronización entre el ritmo cardíaco y el respiratorio. Así, por ejemplo, una persona normal fuera del agua sin realizar ningún esfuerzo físico en un minuto realiza un número de actos respiratorios, aproximadamente, igual a la cuarta parte de sus pulsaciones.

El ritmo respiratorio se mantiene por los impulsos que emite un centro nervioso situado en el bulbo raquídeo, que es el centro respiratorio. Su funcionamiento está regulado por diversos factores como son las tensiones de O₂ y de CO₂ en la sangre arterial y el grado de acidez de esta. Estos factores actúan de la siguiente forma: cuando en la sangre arterial disminuye la tensión de O₂ o aumenta la de CO₂, entonces la sangre se hace más ácida y el centro nervioso que regula la respiración induce un aumento de la fre-

cuencia y profundidad de los movimientos respiratorios, sin embargo, cuando aumenta la tensión de O_2 o disminuye la de CO_2 la sangre se hace menos ácida y el centro nervioso induce una reducción de la frecuencia y la amplitud de dichos movimientos.

Observemos que no sólo cuando la cantidad de O_2 es insuficiente se dispara la alarma y el sistema nervioso incrementa el ritmo respiratorio (lo que sucede cuando pasamos del reposo a una actividad en la que los músculos consumen más oxígeno, por ejemplo, al correr), sino que también puede saltar la alarma por un exceso de CO_2 producido por una mala ventilación de los pulmones.

¡Atención!, esto es lo que sucedería si perdemos el ritmo respiratorio y realizamos respiraciones poco profundas y frecuentes. El CO_2 al no ser expulsado se acumula en los pulmones y en la sangre arterial, y como consecuencia de ello el sistema nervioso aumenta el ritmo respiratorio. Si no rompemos ese círculo vicioso y recuperamos el ritmo apropiado, se pro-

vocharía una crisis respiratoria surgiendo, entonces, el jadeo y la sensación de que "nos falta el aire".

Este descontrol en el ritmo respiratorio puede producirse de forma inconsciente en una situación de estrés pero, también, conscientemente si realizamos inspiraciones muy pequeñas para "no gastar aire".

Este comportamiento puede ser una consecuencia de lo que llamamos el "complejo de derrochador de aire". Algunos buceadores quieren de esta forma reducir su consumo para estar a la altura de sus compañeros de inmersión y no sólo no lo consiguen sino que, como hemos visto, pueden sufrir una crisis respiratoria.

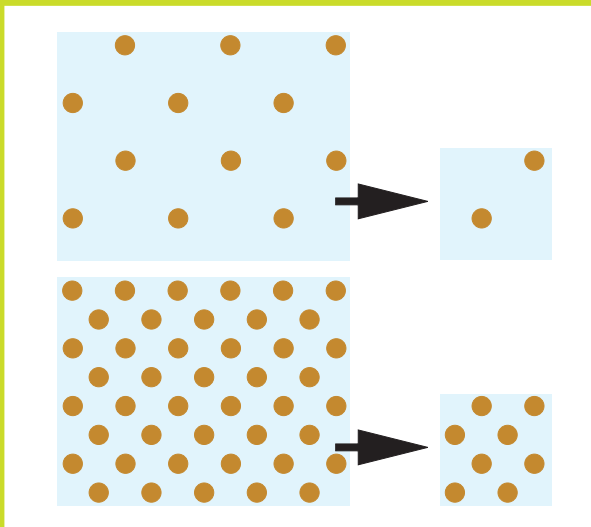
Ya hemos dicho que no todos los buceadores tenemos que consumir igual y aunque, como

veremos, se pueden tomar medidas para reducir el consumo, la solución está en llevar la botella con la capacidad adecuada.

Los buceadores con poca experiencia pueden, debido al nerviosismo o al esfuerzo por mantener la flotabilidad, llevar un ritmo más rápido de respiración y consumir más. No hay que preocuparse, según realicen inmersiones estarán más relajados y disminuirá su consumo.

Figura 4.20

DENSIDAD DEL AIRE



Si cogemos el mismo volumen de aire de dos recipientes que están a diferente presión, tomaremos más aire del que es más denso, o sea, del de mayor presión

Otro razón por la cual aumenta el ritmo respiratorio es el frío. Debido al cambio brusco de temperatura influye al principio de la inmersión y, también, al final porque en ese momento ya hemos consumido muchas calorías. La protección térmica que nos ofrece el traje, los escarpines y la capucha deben reducir este efecto.

No debemos olvidar que...

- Para consumir menos aire y sobre todo para evitar las crisis respiratorias, hay que mantener una respiración lenta y profunda; evitar realizar esfuerzos inútiles o innecesarios y si los realizamos hay que tomarse un tiempo de reposo para volver a coger el ritmo respiratorio.
- El consumo siempre es directamente proporcional a la presión que nos encontremos.

En último lugar consideremos como afecta la profundidad al consumo. Pero, independiente de otros factores que pueden acompañar al aumento de la profundidad como es el frío o el estrés, vamos a considerar sólo las consecuencias del aumento de la presión.

Debido a que el aire a mayor profundidad es más denso, utilizaremos más aire en cada inspiración según descendemos (fig. 4.20).

Esta es la razón por la que debemos realizar un perfil de inmersión en el que durante la segunda parte (una vez transcurrida la mitad del tiempo de la frontera de seguridad) estemos reduciendo la profundidad, o sea, estemos consumiendo menos, precisamente, cuando menos aire nos queda.

Otra consecuencia de ese aumento de la densidad del aire es que cuesta más moverlo, inspirarlo y espirarlo. Aumentaría por tanto el trabajo que tenemos que hacer para respirar con el regulador y, a pesar de que el aumento de densidad que se produce descendiendo hasta los 30 m no es suficientemente notorio si el regulador no funciona correctamente podría tener sus consecuencias.

Para saber más sobre los dolores de cabeza...

Ligeros dolores de cabeza producidos por la respiración.

Alguna vez habrás notado un dolor de cabeza más o menos intenso después de una inmersión. Puede que su causa este en la forma en que respiramos durante la inmersión.

Sabemos que el motivo principal del dolor de cabeza es la presión que sufren los nervios que rodean los vasos sanguíneos del cerebro cuando estos últimos aumentan de volumen debido a una inflamación.

Se puede producir un dolor de cabeza denominado: "químico" debido al Oxígeno. Porque algunas personas son propensas a que el aumento de la presión

parcial de oxígeno estreche los vasos cerebrales y al ascender, con la disminución de la presión parcial de oxígeno, pueden experimentar la reacción contraria.

Pero también puede ser el CO₂ el responsable del dolor de cabeza ya que también produce la dilatación de esos vasos. Al realizar una respiración “superficial”, poco profunda, el dióxido de carbono se acumula por una mala ventilación. Aquellas personas que respiran así y que se les llama “retenedoras de CO₂” sufren por esta causa dolores de cabeza.

Los dolores de cabeza pueden ser producidos también por posturas que se mantienen durante la inmersión como, por ejemplo, la posición del cuello extendido y la cabeza inclinada hacia atrás, y el mantenimiento de la boquilla del regulador muy apretada en la boca con el mentón especialmente adelantado. Por lo que te recomendamos los siguientes consejos para evitar estas molestias:

- 1.- Lleva el lastre imprescindible.
- 2.- Respira suficientemente y no intentes ahorrar aire.
- 3.- Mantén una buena postura de la columna vertebral.
- 4.- Vigila la posición de tu cuello.
- 5.- No muerdas la boquilla demasiado fuerte.
- 6.- Lleva siempre la capucha con el traje húmedo.

El consumo que se considera estándar y los cálculos que pueden hacerse con él

Ya hemos visto como el consumo puede verse afectado por la capacidad pulmonar del buceador, su estado de nervios, el regulador, la temperatura del agua, el ejercicio realizado y la profundidad. Estos factores son tan variables a lo largo de una inmersión que hacer una previsión de cual puede ser el consumo es muy arriesgado.

Si hacemos una previsión es sólo como orientación para la planificación de la inmersión y en estos casos consideramos una tasa estándar de consumo de 20 litros/(minuto x atmósfera). Es decir, suponemos que consumimos 20 litros en un minuto respirando a una atmósfera de presión.

Insistimos que esto es una generalización que se utiliza para los cálculos teóricos y que no merece la pena buscar una tasa de consumo personal porque en cada inmersión el consumo depende de la presencia de los factores que hemos comentado.

Precisamente, una de las prácticas que vamos a realizar en el curso tiene como objetivo el que observemos las diferencias que hay entre las previsiones teóricas y la realidad. Entonces, podremos comprobar si ese valor de 20 l/(min x atm) es apropiado o no.

Veamos ahora como se puede hacer la previsión teórica de los consumos en una inmersión con un perfil como el de la figura 4.21 dividido en cinco etapas: A, B, C, D y E.

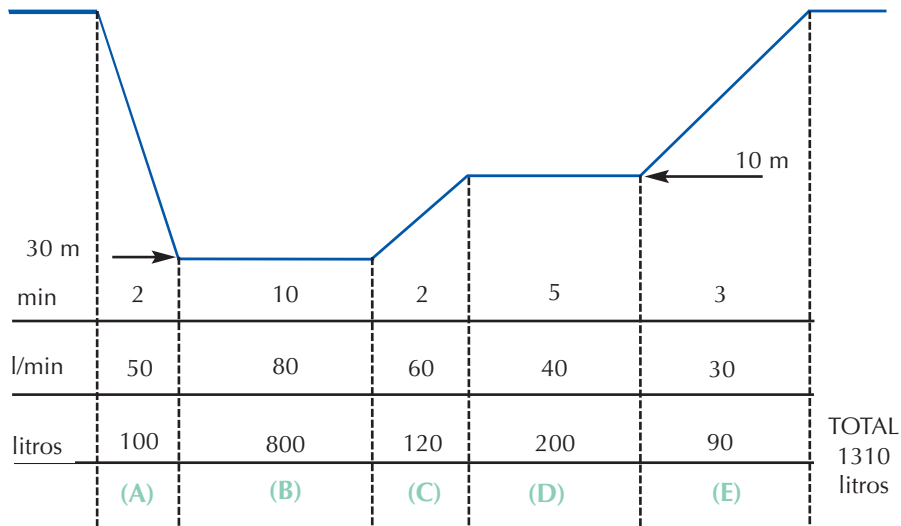


Figura 4.21. Perfil de la inmersión con cálculo de consumos.

De estas cinco etapas, en la B y D, la presión es constante por mantenerse a la misma profundidad y en las A, C y E, es variable porque se está produciendo un cambio de profundidad.

Suponemos que además de las profundidades hemos hecho la previsión de los tiempos que vamos a pasar en ellas. En la figura aparecen esos tiempos en el primer renglón debajo del perfil. Así, por ejemplo, en la etapa A está indicado que tardamos 2 min en descender desde la superficie a 30 m.

El siguiente paso es convertir la tasa de consumo de 20 l/(min x atm) en el consumo en litros/minuto en cada etapa.

Para las etapas B y D en que la presión es constante es muy sencillo, se multiplica la presión por la tasa de consumo ya que si consumimos 20 litros en un minuto a una atmósfera a "x" atmósferas consumiremos "x" veces más. Y por tanto:

$$\text{en la etapa B, } 20 \text{ l}/(\text{min} \times \text{atm}) \times 4 \text{ atm} = 80 \text{ l}/\text{min}$$

$$\text{en la etapa D, } 20 \text{ l}/(\text{min} \times \text{atm}) \times 2 \text{ atm} = 40 \text{ l}/\text{min}$$

Pero en las etapas que estamos descendiendo o ascendiendo entre dos presiones; A, C y E de la figura, lo que hacemos es multiplicar la tasa de consumo por la media de esas dos presiones.

$$\text{en la etapa A, } 20 \text{ l}/(\text{min} \times \text{atm}) \times [(1+4)/2] \text{ atm} = 50 \text{ l}/\text{min}$$

$$\text{en la etapa C, } 20 \text{ l}/(\text{min} \times \text{atm}) \times [(4+2)/2] \text{ atm} = 60 \text{ l}/\text{min}$$

$$\text{en la etapa E, } 20 \text{ l}/(\text{min} \times \text{atm}) \times [(2+1)/2] \text{ atm} = 30 \text{ l}/\text{min}$$

Estos resultados los hemos colocado en el segundo renglón.

En tercer lugar, para calcular los litros de aire que hemos consumido en cada etapa multiplicamos los litros/minuto que allí se consumen por el

tiempo que permanecemos en esa etapa y el resultado lo colocamos en el tercer renglón.

en la etapa A, $50 \text{ l/min} \times 2 \text{ min} = 100 \text{ litros}$

en la etapa B, $80 \text{ l/min} \times 10 \text{ min} = 800 \text{ litros}$

en la etapa C, $60 \text{ l/min} \times 2 \text{ min} = 120 \text{ litros}$

en la etapa D, $40 \text{ l/min} \times 5 \text{ min} = 200 \text{ litros}$

en la etapa E, $30 \text{ l/min} \times 3 \text{ min} = 90 \text{ litros}$

TOTAL..... 1310 litros

Hay que aclarar que el volumen de 1310 litros de aire está medido a 1 atm de presión y si quisiéramos saber si tenemos suficiente aire para realizar esta inmersión con una botella de 12 litros cargada a 200 atm tendríamos que saber cuanto ocupan los 12 litros que están a 200 atm si estuvieran a 1 atm, es decir, que tenemos que multiplicar $12 \times 200 = 2400$ litros a 1 atm de presión.

Luego, al ser mayor la cantidad de aire que contiene la botella que los 1310 litros que presumiblemente gastaríamos, podríamos, en teoría, realizar la inmersión con ese equipo.

Saldríamos de esta inmersión con $2400 \text{ l} - 1310 \text{ l} = 1090 \text{ l}$ una cantidad mayor, incluso, que la reserva de la botella que son $12 \text{ l} \times 50 \text{ atm} = 600$ litros.

Para saber más sobre la Ley de Boyle...

Según la **Ley de Boyle y Mariotte** un gas ideal encerrado en un recipiente, si sufre una transformación a temperatura constante en la que cambia su volumen y presión, se cumple la expresión:

$$P_i \times V_i = P_f \times V_f$$

y en nuestro caso el volumen que el aire de la botella ocuparía a una atm de presión sería:

$$200 \times 12 = 1 \times V_f$$

$$V_f = 2400 \text{ litros}$$

Para reducir el consumo:

Para reducir el consumo es muy importante protegernos bien del frío con el traje, capucha, escarpines y guantes, que deben ser del material y grosor adecuados a la temperatura del agua y a nuestras sensaciones térmicas. No hay mejor ocasión para poner en práctica el dicho de “ande yo caliente ...”

Otro de los medios que tenemos para reducir el consumo es el de no realizar esfuerzos o aletear vigorosamente sin necesidad. Si aprovechamos el

estado de ingravidez que nos permite alcanzar nuestro equipo bajo el agua y realizamos movimientos lentos y eficaces, disminuirá el número de pulsaciones y el ritmo respiratorio será normal.

Es imprescindible que consigamos mantener neutra la flotabilidad a lo largo de la inmersión utilizando el chaleco hidrostático y no el aleteo o el movimiento de las manos.

En este sentido, es muy importante que llevemos el lastre preciso. Si llevamos insuficiente correremos el riesgo de ascender involuntariamente pero, por el contrario, si llevamos excesivo lastre tendremos que estar constantemente inflando el chaleco (más gasto de aire) y, además, estaremos más incómodos.

A lo largo de la inmersión conviene observar como es nuestro ritmo respiratorio, sobre todo si pasamos por situaciones en las que se puede acelerar. En ese caso hay que detenerse hasta que se normalice.

En última instancia si, por las razones que sea, nosotros gastamos más aire que los compañeros con quienes buceamos, la solución es muy sencilla: llevar una botella de mayor capacidad. Pero, ¡nunca! intentar reducir el consumo escatimando el aire que nos da el regulador.

No debemos olvidar que...

- Las previsiones teóricas, si las hacemos, sólo sirven para orientarnos a la hora de decidirnos sobre la capacidad que debe tener la botella en una determinada inmersión.
- El consumo se puede reducir en una inmersión pero nunca debemos hacerlo forzando el ritmo respiratorio.
- Para reducir el consumo es necesario:
 - Protegernos bien del frío.
 - Realizar debajo del agua movimientos lentos y eficaces, relajándonos, y evitar esfuerzos inútiles.
 - Mantener la flotabilidad neutra a lo largo de la inmersión utilizando el chaleco hidrostático y no utilizar ni las aletas ni las manos.
 - Llevar el lastre preciso.
 - Vigilar que el ritmo respiratorio sea lento y profundo.
 - Llevar la botella con la capacidad apropiada a nuestro consumo.
 - Vigilar el correcto funcionamiento del regulador y regular el caudal de aire (si es posible) a nuestras necesidades.
 - Ascender de cota si tenemos que reducir el consumo.
- La “regla de oro” para que no nos falte nunca aire en una inmersión es vigilar la presión de la botella y tomar todas las decisiones en función de este dato, independientemente de los planes que tuviéramos. Así, cuando la presión marca 100 atm es el momento de iniciar el regreso si vamos a salir por donde hemos entrado al agua. Cuando la presión marca 50 atm debemos estar en las inmediaciones

del lugar de ascenso y, en caso contrario, debemos ascender de cota todo lo posible para buscarlo.

- En inmersiones comprometidas dejar 2/3 de la capacidad de la botella para el regreso.
- Siempre debemos pasar la seña al compañero de inmersión en el momento en que tenemos 100 atm o que hemos llegado a la reserva.

Señas que siempre tenemos que hacer.



*Figura 4.22
Si entramos en reserva*



*Figura 4.23
y cuando tengamos 100 atm*

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 20

El ritmo respiratorio depende de:

- A.- El grado de nerviosismo
- B.- El ejercicio que se haga
- C.- La temperatura del agua
- D.- Todo lo anterior

Cuestión nº 21

¿Cuántos litros de aire (calculados a una atm de presión) se consumirían permaneciendo a 15 m de profundidad durante 30 min?

- A.- 900 l
- B.- 1.500 l

Cuestión nº 22

¿Cuál sería el consumo en l/ min permaneciendo a 25 m de profundidad?

- A.- 20 l/min
- B.- 70 l/min

Cuestión nº 23

Para reducir el consumo es conveniente tomar muy poco aire en cada inspiración.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 24

El consumo de un buceador puede estar condicionado por su ritmo respiratorio.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 25

El consumo de un buceador puede estar condicionado por su capacidad pulmonar.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 26

La tasa de consumo estándar es una aproximación porque...

- A.- Factores externos al buceador la pueden alterar
- B.- Cada buceador tiene una distinta
- C.- Son ciertas A y B

Cuestión nº 27

El consumo de un buceador está condicionado por la profundidad.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 28

¿Cuántos litros de aire (valorados a una atm de presión) decimos que hay en una botella de 15 l a 50 atm?

- A.- 50 l
- B.- 15 l
- C.- 750 l

Cuestión nº 29

Nos encontramos a 10 m de profundidad con una botella de 12 l y nuestro manómetro nos indica que tenemos 100 atm ¿Podríamos calcular allí cuanto tiempo podemos permanecer a esa profundidad?

- A.- Si pero sería un esfuerzo inútil
- B.- No, porque nos faltan datos

Cuestión nº 30

Si en vez de utilizar el chaleco hidrostático para equilibrarnos utilizamos las manos y las aletas consumiremos menos aire.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

EL MOMENTO APROPIADO

Vamos a conocer

- 1. Qué tenemos que tener en cuenta para elegir la hora de inmersión***
- 2. Dónde podemos encontrar la información meteorológica***
- 3. Datos que proporciona un boletín meteorológico***
- 4. Qué son las corrientes y de que tipo pueden ser***
- 5. Cómo se calcula la hora de la pleamar y de la baja mar***

La hora más apropiada

En principio debería ser la actividad que vamos a desarrollar debajo del agua la que debería determinar la hora que es más apropiada para sumergirnos.

Así, por ejemplo, si queremos observar una determinada especie animal tenemos que sumergirnos a la hora en que ésta desarrolla su actividad; si lo que queremos es realizar fotografías elegiremos las horas con la luz más adecuada; pero, si tenemos que buscar la zona de inmersión, por ejemplo, localizar una embarcación hundida, la entrada de una cueva, etc. elegiremos la hora de la inmersión de forma que nos dé tiempo a encontrarla.

Para saber más sobre Tablas Solunares...

Son utilizadas desde hace mucho tiempo por los pescadores. La Teoría Solunar afirma que los peces (tanto de agua dulce como de agua salada) tienen ciclos de alimentación basados en las fases lunares, el clima y los movimientos de las mareas. En el año 1.926 John Alden realizó un estudio estadístico que le condujo a la elaboración de las primeras tablas.

Independientemente de los hábitos alimenticios de cada especie submarina, se puede observar que si nos sumergimos en el mismo lugar en varias ocasiones, en alguna inmersión notamos una hiperactividad que no habíamos notado antes. ¿Coincidirá con una hora solunar?

Pero, independientemente de la hora que elijamos para sumergirnos hay que considerar que el mar nos lo permita. Porque, en última instancia son las condiciones del mar y su posible evolución las que determinarán cuál es la hora más apropiada para sumergirse, ya que, antepone nuestra comodidad y seguridad.

Cuando hablamos de las condiciones del mar nos referimos a la visibilidad en el fondo, al oleaje de la superficie y a las corrientes que pueden existir tanto en la superficie como en el fondo.

Si estas condiciones no son favorables y no esperamos una evolución positiva de ellas, consideraremos el grado de dificultad que puede adquirir la inmersión e, incluso, podemos decidir suspenderla.

Por eso, es muy importante que nos detengamos para saber donde encontrar información sobre estas cuestiones y como interpretar esa información. Una decisión adecuada evitaría un peligro o bucear incómodamente.

Veamos como influyen esas condiciones.

La mala visibilidad en el fondo puede hacer inútil una inmersión y poco aconsejable su realización. Sin embargo, podemos realizarla si se reduce la distancia entre los miembros del equipo de buceadores y se realiza un recorrido corto para que podamos encontrar fácilmente el camino de vuelta.

Lo peor es la existencia de un fuerte oleaje. Si el acceso al lugar de inmersión es por tierra, el oleaje puede hacer que la entrada y salida del agua sean incómodas y peligrosas.



Figura 4.24. El mar está tranquilo pero, ¿qué significan esas nubes?...

Si el acceso a la zona de buceo es con una embarcación el oleaje debe permitir su maniobrabilidad. Tenemos que considerar que la navegación con fuerte oleaje es incómoda y aumenta la probabilidad de que se maree algún buceador antes de sumergirse. Además, el efecto de las olas puede ser muy incomodo en el ascenso, durante la parada de seguridad o si se genera mar de fondo. Incluso, en algunas embarcaciones puede ser difícil subir a ellas con mala mar.

Las corrientes pueden convertir una inmersión en un “calvario” poco apropiado para buceadores con poca experiencia o malas condiciones físicas.

Suspender una inmersión por las condiciones del mar es un ejercicio de sentido común, sin embargo, es más difícil acertar cuando las cosas no están claras y tenemos que hacer la previsión de como puedan evolucionar.

En esos momentos conocer el parte meteorológico y saber interpretarlo puede ser de gran ayuda. Sin olvidar, que siempre que podamos, debemos recabar la opinión de los más expertos: las gentes de la mar. (Patrones, pescadores, etc.)



Figura 4.25 Las imágenes que nos ofrecen los satélites son imprescindibles para establecer las previsiones meteorológicas

La información meteorológica

Podemos obtenerla llamando por teléfono al servicio permanente de información del Instituto Meteorológico (teléfono 906.365.365) o en su página web. (<http://w.w.w.inm.es>)

Salvamento Marítimo emite boletines meteorológicos por VHF, canal 10 previamente anunciados en el canal 16.

También son muy útiles los boletines de Radio Nacional y los de las cadenas de televisión.

En todos los puertos recreativos suele estar visible el parte en el tablón de anuncios.

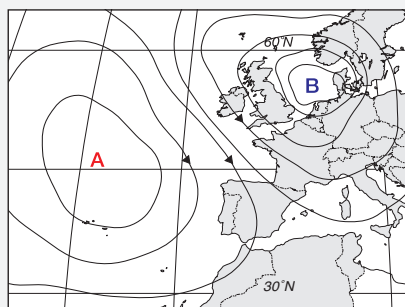
Para saber más sobre las variables meteorológicas...

La presión, la temperatura y la humedad son los datos del aire básicos para todas las predicciones.

La presión se suele medir en milibares (mb), siendo la equivalencia de 1 atm = 1013 mb. En los mapas meteorológicos se dibujan las isobaras, que son las líneas que unen los puntos que tienen la misma presión. Normalmente, se representan las isobaras con presiones que van de 4 en 4 mb y por eso la isobara de 1012 mb corresponde con la presión normal.

Si en una zona aparecen isobaras muy próximas eso indica que en esa zona el cambio de presión es muy brusco.

Figura 4.26



Un conjunto de isobaras elípticas, más o menos concéntricas, con la de menor presión en el centro determina una depresión o borrasca (B).

Un conjunto de isobaras elípticas, más o menos concéntricas, con la de mayor presión en el centro determina un área de altas presiones o Anticiclón (A).

La temperatura en la superficie de la tierra sufre variaciones a lo largo del día que influyen en la meteorología como influye también su disminución con la altura llegando hasta valores de -60°C a los 10000 m.

La humedad es la cantidad de vapor de agua disuelta en el aire, cuando se satura el aire comienzan las precipitaciones: lluvias y chubascos. La medida que se da de humedad relativa, por ejemplo del 75 %, indica que falta un 25 % para que se sature. Sin embargo, la cantidad de vapor de agua necesaria para saturar el aire depende de la temperatura. Esto explica porque el aire que asciende al enfriarse aumenta su humedad relativa formándose las nubes.

Predicciones unidas a los cambios de presión.

Para medir la presión se utilizan los barómetros. Estando atentos a la presión que indica un barómetro podemos predecir algunos fenómenos atmosféricos.

- Si sobrepasa los 1020 mb estamos en un régimen anticiclónico.
- Si marca alrededor de la 1015 mb se espera mal tiempo.
- Si desciende 2 ó 3 mb en tres horas indica un empeoramiento.
- Si desciende 4 ó 5 mb en tres horas indica la llegada de una perturbación atmosférica.
- Si desciende más de 5 mb la perturbación va a ser muy violenta.

Datos que proporciona un boletín meteorológico

La información que proporciona un parte comprende la previsión por zonas de la dirección y fuerza del viento, de los sucesos meteorológicos posibles (lluvias, granizo, nieve...) y de la visibilidad en la mar.

El viento es la consecuencia de los valores de las variables meteorológicas, sobre todo de las diferencias de presión, es ese aire que se mueve tanto verticalmente como horizontalmente.

Es la variable que más nos interesa porque es la responsable del oleaje.

La dirección del viento para un observador es el rumbo desde donde sopla, así un viento del NE soplaría desde ese rumbo, es decir, desde el 45°.

La velocidad se mide por nudos o mediante la escala de Beaufort. Esta escala clasifica la fuerza de los vientos por el estado de la mar. Sin embargo, con los nuevos anemómetros cada día se utiliza más la medición en nudos del viento a 10 m de altura y durante 10 min, asignándole a cada grado de la escala un intervalo de velocidades del viento.

Para saber más sobre la velocidad del viento en la escala de Beaufort...

FUERZA	DENOMINACIÓN	NUDOS
0	Calma	0 a 1
1	Ventolina	1 a 3
2	Flojito	4 a 6
3	Flojo	7 a 10
4	Bonancible	11 a 16
5	Fresquito	17 a 21
6	Fresco	22 a 27
7	Frescachón	28 a 33
8	Temporal	34 a 40
9	Temporal fuerte	41 a 47
10 ó 11	Temporal duro	48 a 63
12	Temporal huracanado	64

El estado de la mar depende del viento pero también del tiempo que lleva soplando, de cuanta superficie se ve afectada por el viento... y por eso se establece una clasificación separada del viento (aunque en la escala de Beaufort este relacionado).

Un viento de fuerza 3, con una velocidad de 7 a 10 nudos soplando persistentemente crea un mar de viento con olas de hasta 1 m de altura. Circunstancia que empieza a hacer incómoda la inmersión.

Pueden distinguirse dos tipos fundamentales de oleaje, correspondientes a los tipos de mar que se conocen como mar de viento y mar tendido o mar de fondo. La mar de viento corresponde a la clase de olas directamente levantadas por el viento que sopla encima de ellas. La mar de fondo puede definirse como el oleaje que se presenta en ausencia de vientos, bien por haber abandonado aquél en su propagación una determinada zona, bien por haber encalmado el viento sobre ésta.

El aspecto de la mar de viento se caracteriza por la presencia de olas, más bien agudas y de longitud de onda generalmente corta o moderada, sobre las que suelen formarse olas más pequeñas. Por el contrario, el aspecto de la mar tendida es mucho más regular. La longitud de las olas es muy superior a su altura, presentando sus crestas formas redondeadas que no rompen nunca en alta mar.

Para saber más sobre la altura de las olas en metros y denominación del estado de la mar...

ALTURA	DENOMINACIÓN	ALTURA	DENOMINACIÓN
0	Llana o Calma	2.5 a 4	Gruesa
0 a 0,1	Rizada	4 a 6	Muy gruesa
0.1 a 0.5	Marejadilla	6 a 9	Arbolada
0.5 a 1.25	Marejada	9 a 14	Montañosa
1.25 a 2.5	Fuerte marejada	Más de 14	Enorme

No siempre la predicción de la dirección general del viento coincide con la local.

Algunos vientos son característicos de determinadas regiones debido a que el relieve (montañas, sierras, estrechos, islas, etc.) les obliga a soplar siempre en la misma dirección. Estas situaciones no aparecen en los partes meteorológicos que son más generales y es una razón más para que preguntemos a alguien que conozca las condiciones locales.

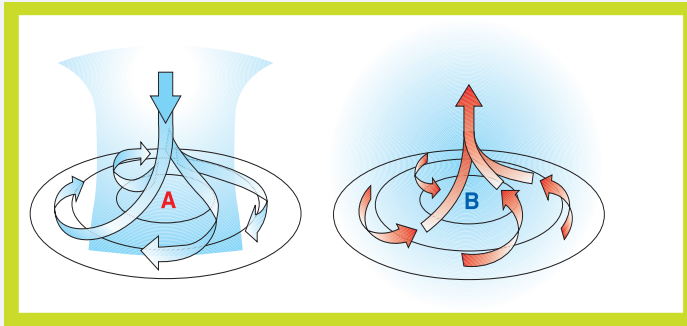
Ante pequeños obstáculos como peñones, islotes y montañas pequeñas el viento los rodea produciéndose las mayores variaciones de intensidad y dirección del viento a sotavento del obstáculo.

Uno de los fenómenos locales que más nos interesa son las Brisas Térmicas. Son vientos que soplan de día del mar hacia tierra y de noche al revés. Su intensidad no sobrepasa los 25 nudos y lo normal es que sea de unos 15 nudos (fuerza 4).

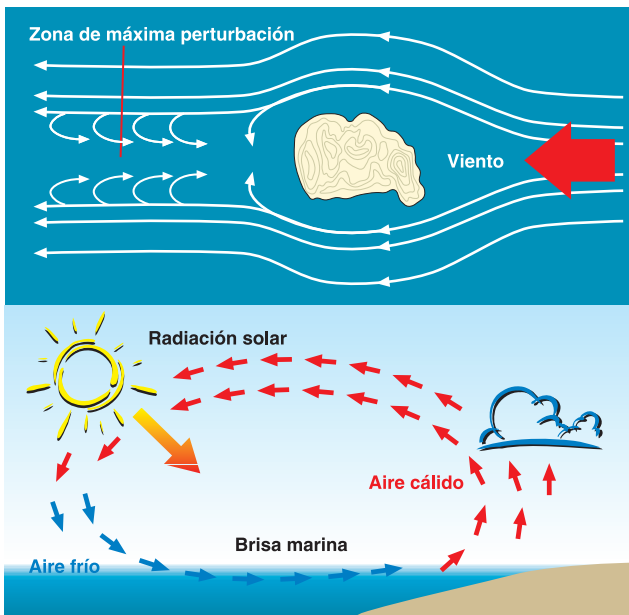
Para saber más sobre la dirección general del viento...

Aunque el viento se produce por la diferencia de presión entre dos puntos, su dirección se ve afectada por el movimiento de rotación de la tierra, la fuerza centrífuga en los movimientos circulares de aire, el rozamiento con la superficie de la tierra, la orografía local, etc.

Teniendo en cuenta todo esto, un mapa meteorológico puede servirnos para conocer la dirección del viento, porque:



1. En las borrascas el viento tiende a desplazarse hacia el centro girando helicoidalmente en sentido contrario a las agujas del reloj y ascendiendo verticalmente (en el hemisferio norte).
2. En los anticiclones el viento desciende verticalmente y se desplaza hacia el exterior girando helicoidalmente en el sentido de las agujas del reloj (en el hemisferio norte).
3. La desviación media del viento con respecto a las isobaras se puede estimar de 22° sobre el mar y 38° sobre la tierra.



Suele esta brisa empezar a soplar perpendicular a la costa luego va rolando hacia la derecha (según se mira a barlovento) y acaba paralelo a la costa.

La visibilidad de la que se informa también en los partes meteorológicos esta catalogada como mala si es inferior a 1 Km (niebla, niebla espesa), regular si es entre 1 y 10 Km (brumas y calimas) y buena si es superior a 10 Km.

Es muy importante saber que en todos los partes meteorológicos se indica la tendencia del tiempo y se introducen los avisos de temporal. Por lo cual se hace siempre imprescindible su consulta.

Hay que tener en cuenta que existe un período de tiempo entre el momento en que se toman los datos y se elabora la predicción y el momento en que se comunica. Lo cual puede provocar ciertos desajustes.

La visibilidad de las aguas es un dato que no solemos conocer hasta que no hemos llegado al lugar de inmersión porque el origen de las partículas en suspensión puede ser muy diferente; desde partículas minerales producto de haberse revuelto el fondo o de los aportes de los ríos costeros hasta plancton compuesto por algas microscópicas, huevos o larvas; y, por tanto, es impredecible su aparición. Sólo en algunos casos en que fenómenos atmosféricos como fuertes lluvias o temporales, produzcan una mala visibilidad podremos predecirla.

No debemos olvidar que...

- Es imprescindible consultar un parte meteorológico para conocer los vientos y el estado de la mar previstos.
- Las condiciones locales pueden hacer que no se cumplan las previsiones generales y es conveniente preguntar a quien las conozca.
- Con viento de fuerza 3 la inmersión será incómoda y con vientos superiores totalmente desaconsejada.
- Si el estado de la mar es de marejada o fuerte marejada ya no es el apropiado para realizar una inmersión.

Las corrientes

Las corrientes marinas son desplazamientos de masas de agua, generalmente horizontales.

Las corrientes marinas se pueden originar debido:

- 1) A la diferencia de un lugar a otro de las propiedades de las aguas: densidad, temperatura, presión y salinidad.
- 2) La acción directa del viento sobre la superficie del mar, son las corrientes de arrastre. La mayor parte de las corrientes pertenecen a esta clase.
- 3) Exclusivamente a las variaciones del nivel del mar originadas por las mareas.



Figura 4.28 Las corrientes fuertes en el fondo exigen una buena preparación física del buceador

Figura 4.29

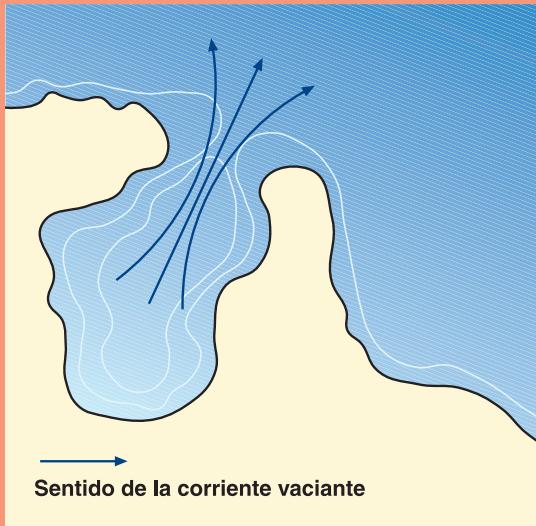


Figura 4.29 Las corrientes vaciantes pueden ser muy intensas si el relieve las canaliza

Son las corrientes de marea. La velocidad de este tipo de corrientes es mucho mayor que las anteriores, influyendo mucho en ellas el lugar y la configuración de la costa. A veces alcanzan velocidades de 8 y 10 nudos. Sin embargo, son las que siempre podemos predecir.

El efecto de la corriente, independientemente de cual sea su origen, se hace mucho más notorio en los fondos que rodean bajos y arrecifes. Allí la masa de agua que se desplaza se ve canalizada u obstaculizada por la orografía del fondo, variando de velocidad y dirección.

Podemos encontrarnos con corrientes que son periódicas, otras permanentes y otras que aparecen irregularmente.

Es muy difícil predecir la existencia de corriente, su velocidad y dirección en una zona de buceo, salvo que se trate de una corriente de marea. Pero hay zonas en las que son muy frecuentes y en las que, por precaución, consideraremos siempre que las vamos a encontrar. En este caso, es aconsejable obtener información sobre la intensidad y comportamiento de la corriente.

Las mareas

Las mareas son las oscilaciones continuas y periódicas que experimenta el nivel de los mares. Dichas oscilaciones son muy diferentes según el lugar y

Figura 4.30



la época en que se observen. Los momentos en que se encuentra el nivel del mar más alto se llama pleamar y cuando está más bajo bajamar.

Las mareas son atribuidas a la atracción que ejercen principalmente la luna y el sol sobre las aguas existentes en el globo terráqueo.

La acción del sol es menor que la de la luna, prácticamente las mareas solares son unas 2,4 veces inferiores a las lunares.

El tiempo entre cada pleamar y bajamar es variable, así como la altura del nivel del mar en cada una de ellas.

Cuando la luna está en conjunción o en oposición con el sol, o sea, en prolongación con la Tierra, los efectos ocasionados por uno y otro astro coinciden, produciéndose las mayores pleamares y bajamares, y dando lugar a las llamadas mareas vivas o de sicigias. Cuando la luna está en cuadratura con el sol, o sea, formando ángulo recto con la Tierra, se producen las menores pleamares y bajamares dando lugar a las llamadas mareas muertas o de cuadratura.

A pesar de esta variabilidad como los movimientos del sol y la luna respecto a la tierra son periódicos se pueden predecir las mareas y describirlas mediante unas tablas.

El anuario de mareas es una publicación del Instituto Hidrográfico de la Marina. Se edita anualmente y en él aparecen las horas y alturas de las mareas de los puertos principales llamados "Patrones" y las correcciones a aplicar a éstos para hallarlas en los demás puertos llamados "secundarios".

Mediante estas tablas y unos cálculos se puede conocer la altura del nivel del mar a cualquier hora y en cualquier día del año.

Cuando la marea está subiendo se llama creciente, entrante o flujo; cuando está bajando, vaciante, saliente o reflujó.

En un lugar donde las mareas sean importantes no es aconsejable bucear con la corriente vaciante que se produce entre la pleamar y bajamar. Para conocer la hora en que se produce debemos consultar el anuario de mareas o preguntarlo a las gentes del lugar que lo sepan.

No debemos olvidar que...

- En los lugares donde las mareas son considerables debemos saber la hora de la pleamar y de la baja mar.
- En términos generales no debemos bucear con la corriente vaciante.
- A la profundidad de la carta siempre hay que añadirle la altura de la marea en ese momento para calcular la profundidad real.

Para saber más sobre mareas...

Las horas de las Pleamares y Bajamares están referidas a un determinado huso horario, por lo que habrá que aplicar el adelanto vigente para hallar las horas oficiales (dos horas en verano y una en invierno).

Las alturas están referidas al Datum, Cero Hidrográfico o Bajamar Escorada, que en las cartas náuticas españolas corresponde al nivel de la sonda en la carta, es decir, cuando el sol y la luna se encuentran en conjunción u oposición y las mareas son máximas, produciéndose la máxima altura de la pleamar y la mínima de la bajamar.

Como calcular la hora de la pleamar y bajamar.

Por ejemplo, queremos bucear en Barbate, en una ensenada pequeña al lado del puerto, el día 8 de abril. El puerto de Barbate, según el anuario, es un puerto secundario. Las diferencias con Cadiz, su puerto patrón, según los datos que constan en la tabla en que aparece Barbate, son:

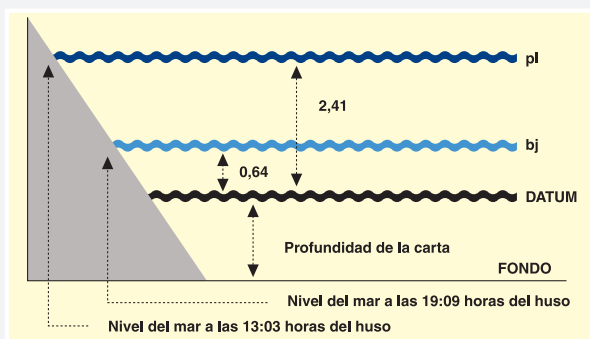
	HORA		ALTURA	
Barbate	Pl	bj	Pl	bj
	-0:20	-0:20	-0:80	-0:05

Mirando en la tabla del puerto patrón Cadiz el día 8 de abril leemos

	h: min	Altura Pl y bj
8 de abril	13:23	3.21 m.
	19:29	0.69 m.

Lo cual quiere decir que en Cadiz a las 13:23 h se produce una pleamar de 3.21 m y a las 19:29 una bajamar de 0.69 m. Es decir, que en Barbate, veinte minutos antes, a partir de las 13:03, hora legal ó de las 15:03, hora oficial (en verano), comienza a bajar la marea y a producirse la corriente de vaciado. A esa hora tendremos que haber salido del agua.

Figura 4.31



Cuando la presión es diferente de la media (1013 milibares) se aplica a las alturas de las mareas una corrección que figura en otra tabla.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 31

¿Qué puede obligarnos a tomar la decisión de no realizar una inmersión?

- A.- El oleaje
- B.- La corriente
- C.- La visibilidad
- D.- Todo lo anterior

Cuestión nº 32

¿Dónde es poco probable encontrar un parte meteorológico?

- A.- En la página web del Instituto Nacional de Meteorología
- B.- En el teléfono permanente del Instituto Nacional de Meteorología
- C.- En el cuartel de la policía local
- D.- En los canales 10 y 16 de VHF

Cuestión nº 33

¿Si el barómetro refleja una caída de la presión en pocas horas ¿qué significa?

- A.- Que va a empeorar el tiempo
- B.- Que va a mejorar el tiempo

Cuestión nº 34

Si nos encontramos a sotavento de un peñón, independientemente de la distancia que estemos de él, siempre estaremos protegidos del viento.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 35

El parte meteorológico anuncia viento fuerza 4 y fuerte marejada en la zona de inmersión. La inmersión va a ser muy cómoda.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 36

La profundidad de un bajo en la carta es de 28 m. Si la altura de la marea a las 12:00 h es de 2 m. ¿Cual sería la profundidad que marcaría la sonda al llegar a ese sitio a las 12:00 h?

- A.- 30 m
- B.- 28 m
- C.- 26 m

Cuestión nº 37

Según el anuario de mareas en el puerto de Tarifa el 18 de abril la pleamar será a las 13:06 y la bajamar a las 18:14 h oficiales. ¿A que hora sería conveniente bucear?

- A.- A las 12:00 h
- B.- A las 13:00 h
- C.- A las 14:00 h

Vamos a conocer

1. *Ante qué situaciones tenemos que estar preparados*
2. *Qué medios vamos a necesitar para resolverlas*
3. *Cómo confeccionar una Agenda para emergencias*

Las situaciones que tenemos que prevenir



Figura 4.32 Antes de comenzar el curso de B2E aprendiste a practicar los primeros auxilios

Practicando el buceo con escafandra autónoma podemos sufrir una lesión directamente relacionada con este deporte como son los barotraumatismos, las picaduras de animales, la sobrepresión pulmonar o la enfermedad descompresiva pero, también, podemos sufrir otras lesiones como ahogamientos, contusiones, fracturas, hemorragias externas, hidroclusiones, insolaciones, etc., que tienen que ver con la práctica de una actividad al aire libre y en un medio como el mar.

La probabilidad de sufrir uno de estos accidentes es muy baja si tenemos la preparación adecuada y cumplimos las normas de seguridad. A pesar de ello, tenemos que estar preparados para practicar los primeros auxilios y organizar la evacuación de un compañero accidentado porque casi siempre los buceadores estamos solos y retirados en la mar.

Cuando la inmersión es organizada por un Club, una Escuela o un Centro de Buceo suya es la responsabilidad de tener los medios y los planes de emergencia apunto.

Sin embargo, si la inmersión la organizamos nosotros con otros buceadores, situación en la que nos estamos colocando a lo largo del curso, somos el grupo de buceadores quien tiene que tenerlo todo previsto.

Un B2E ha realizado ya su curso de Soporte Vital Básico y RCP, y no vamos a repetir aquí lo que ya has aprendido. Sólo vamos a tratar como hay que prevenir las emergencias.

No debemos olvidar que...

- En toda inmersión hay que tener previsto como se resuelven las emergencias. Si la inmersión no es con un Centro de Buceo o con tu Club, tu con el resto de tus compañeros tenéis que ocuparos de hacer esa previsión.

Los medios que necesitamos

Para prevenir una emergencia tenemos que preguntarnos ¿qué puede ocurrir? y, por consiguiente, deducir que medios necesitamos y que pasos tenemos que dar.

En primer lugar, para poder atender a un accidentado necesitamos un lugar apropiado para hacerlo, llamémosle: el punto de auxilio. Si la emergencia surge en el fondo o en la superficie del agua, el buceador que acompañe al accidentado lo rescatará hasta depositarlo en ese lugar. En él dispondremos del botiquín, el equipo de oxígeno si es necesario, un medio de comunicación (teléfono o emisora) y una agenda de emergencias.

El punto de auxilio se encontrará en la embarcación o en la playa, según desde donde se realice esa inmersión. Ha de ser un lugar donde, si es necesario, pueda tenderse cómodamente el accidentado y se le pueda administrar los primeros auxilios.

Una vez que tengamos decidido cual es el sitio, debemos asegurarnos de que se encuentran allí los medios necesarios para realizar la atención (botiquín, equipo de oxígeno, etc.) y para poner en marcha su evacuación (teléfono o emisora, agenda de emergencias, etc.)

También, es muy conveniente tener a mano un manual de primeros auxilios.

El teléfono móvil o la emisora del barco es útil para pedir ayuda, realizar consultas, solicitar un medio para la evacuación, alertar a un Centro Médico de Urgencias o de medicina hiperbárica de nuestra llegada o tranquilizar a las personas que estén esperando.

Asegúrate al llegar al lugar de inmersión que las posibilidades de comunicación son reales (hay una cabina que funciona, tenemos monedas, el teléfono móvil tiene cobertura, la emisora funciona, etc.).



Figura 4.33 Tener un medio de comunicación es imprescindible para resolver emergencias

La agenda de emergencias que contiene todos los teléfonos y direcciones que podemos necesitar, es otro elemento imprescindible.

Alguno de los incidentes que pueden surgir los podemos catalogar como pequeños accidentes que una vez tratados en el punto de auxilio no necesitan tratamiento posterior o si lo necesitan no es urgente. Por ejemplo, un corte superficial o un fuerte dolor de oídos.

Sin embargo, hay que pensar en los accidentes que después de ser tratados en el punto de auxilio requieren el traslado urgente a un Centro Médico, ya sea al Servicio de Urgencias de un Hospital o a una Cámara Hiperbárica.

En estos casos, tenemos que pensar cual es el medio más rápido para trasladar al accidentado y avisar al centro médico para que nos esperen.

Ahora es el momento de recordar los consejos que dimos cuando hablábamos de las inmersiones realizadas desde embarcación, para que el traslado pueda realizarse rápidamente.

El traslado por tierra puede hacerse, si las lesiones lo permiten, en un vehículo particular pero, en la mayoría de los casos, lo aconsejable es una ambulancia o una Uvimovil, en las que se puede tratar al accidentado durante el viaje. Necesitamos, por tanto, el teléfono de un servicio de estas características y saber cuanto tiempo pueden tardar recoger al accidentado.



Figura 4.34 Si las lesiones lo permiten un vehículo particular sirve para un traslado urgente

Toda esta información, junto con los teléfonos de socorro y de los centros médicos, tiene que estar en la agenda de emergencias.

Resolver una emergencia supone, como hemos visto, disponer de unos medios y tomar las decisiones oportunas para utilizarlos. Las características de la inmersión: lugar, número de buceadores, medio de transporte, etc. y el tipo de accidente son los datos que tendremos en cuenta para tomar esas decisiones.

Si para cada inmersión, cuando la estamos preparando, consideramos las situaciones más comunes que se pueden plantear y sus soluciones, estaremos elaborando su plan de emergencias.

Por ejemplo, hemos ido a bucear con un compañero en su Zodiac delante de un acantilado que está a una milla de navegación del puerto. Podríamos imaginar que al llegar a la superficie se desvanece. Si a partir de esta hipotética situación, nos planteamos que es lo que tenemos que hacer y que medios necesitamos estaremos estableciendo un plan de emergencias.

Existe otro tipo de incidentes que aunque en principio no suponen ningún peligro si no los prevenimos a tiempo pueden llegar a serlo. Por ejemplo, al regresar por el fondo al ancla no la encontramos, subimos a superficie y no está la zodiac, ¿qué ha sucedido?... pues que ha garreado el ancla o que alguien se la ha llevado.

Si el mar y nuestras fuerzas nos lo permiten, a lo mejor, podemos llegar hasta la costa o ser recogidos por una embarcación. ¿Y si no es así? ¿cuánto tiempo tendríamos que esperar a que alguien se pusiera a buscarnos? ...

Si hubiéramos tomado la precaución de dejar a alguien en la embarcación esto no hubiera ocurrido pero, en todo caso, si le hubiéramos indicado el lugar donde íbamos y el tiempo que podríamos tardar a alguien que se quedó en tierra firme, seguro que habría alertado sobre nuestra ausencia a tiempo.

Siempre que salgamos a bucear es una buena costumbre decirle a alguien donde vamos y cuanto podemos tardar en regresar, darle nuestro teléfono o forma de localización, indicarle cuanto tiempo debe esperar nuestra llamada y a quien debe dirigirse en caso de que no nos pongamos en contacto con él y, por supuesto, llamarle si hay un cambio de planes o cuando regresemos.



*Figura 4.35
Siempre hay tener un botiquín a mano*

No debemos olvidar que...

- En una inmersión que vamos a realizar por nuestra cuenta con unos compañeros si ocurre un accidente tenemos que tener previsto:
 - Dónde se le va a prestar los primeros auxilios.
 - Quién le puede atender.
 - Con que medios.
 - Cómo podemos llamar para pedir ayuda u organizar el traslado.
 - A quién tenemos que llamar.
 - Hay que mantener siempre, por lo menos, a una persona en superficie para prestar ayuda en caso necesario.
 - Alguien nos debe estar esperando para pedir ayuda si no volvemos.
- Lo que aprendimos en el curso de primeros auxilios sobre cuáles deben ser los instrumentos, materiales y medicamentos imprescindibles que debe tener tu botiquín. No lles en él medicamentos que no sepas cual es su función o instrumentos que no sepas manejar. Revisa frecuentemente el estado de los instrumentos y de los materiales, así como, la fecha de caducidad de los medicamentos. Y no olvides llevar unos guantes de Látex para evitar el contacto de tu piel con otros fluidos corporales.
- La petición de ayuda es un eslabón de la cadena de supervivencia y como tal debe realizarse evitando tiempos muertos, con la antelación necesaria para que puedan ponerse en funcionamiento los dispositivos alertados.

La Agenda de Emergencias

Necesitamos tener en el punto de auxilio, donde está el medio de comunicación, una ficha (si es posible plastificada) con las direcciones y teléfonos que podemos necesitar.

La ficha adjunta podría servirnos de modelo, los teléfonos y direcciones que aparecen con (-----) son los que tendríamos que averiguar de la zona concreta donde se va a realizar la inmersión.

Esta ficha hay que actualizarla convenientemente cada cierto tiempo y asegurarnos de que no han variado los teléfonos o direcciones.

Los teléfonos de la Guardia Civil y de la Policía Local pueden ser de gran ayuda para que colaboren dirigiendo el tráfico en el traslado urgente de un accidentado o consiguiendo los medios que necesitamos.

El teléfono de Salvamento Marítimo debemos utilizarlo sólo en las situaciones en que estén en peligro las vidas de los pasajeros de una embarcación como, por ejemplo, fuego a bordo, un abordaje o un hundimiento.

Para ser auxiliados en situaciones menos graves es conveniente contar con el teléfono de un Centro de Buceo, un Puerto Deportivo, etc. (ayuda naval) para, por ejemplo, ser remolcados.

Además del teléfono de un servicio de ambulancias, convendría conocer y anotar en la ficha el tiempo que pueden tardar en recogerlos y llevarnos a uno de los centros de emergencias médicas.

Del Servicio de Urgencias y de la Cámara Hiperbárica, sería conveniente que dispusiéramos del teléfono y la dirección con un pequeño croquis de como llegar a ellos.

Los teléfonos del Club, La Federación Territorial y la Mutua General Deportiva¹ serán necesarios luego cuando tengamos que dar parte del accidente.

La existencia de esta agenda y su ubicación debe ser conocida por parte de todos los buceadores.

Podríamos completarla con una relación del material que llevamos en el botiquín, con su función, fecha de caducidad y forma de empleo, y en el caso de disponer de Oxígeno Normobárico anotar la fecha de la última revisión del equipo y la carga que tiene.

TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE EMERGENCIAS	
EMERGENCIAS NACIONALES	112
GUARDIA CIVIL	062
POLICÍA LOCAL	(—————)
SALVAMENTO MARÍTIMO	900 202 202
CENTRO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA	915 620 420
AYUDA NAVAL (Club Náutico, Centro de Buceo, Puerto,...)	(—————)
D.A.N.	935 072 700
MUTUALIDAD G. DEPORTIVA¹	91 559 79 63
FEDERACIÓN TERRITORIAL	(—————)
CLUB	(—————)
AMBULANCIAS LOCALES	(—————)
CENTRO MÉDICO DE URGENCIA	(—————)
Dirección	(—————)
CÁMARA HIPERBÁRICA	(—————)
Dirección	(—————)

¹O entidad aseguradora.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 38

Debemos estar preparados para emergencias propias del buceo y para todas aquellas que se pueden producir por practicar un deporte marítimo.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 39

Para resolver una emergencia es necesario...

- A.- Un botiquín de primeros auxilios
- B.- Un manual de primeros auxilios
- C.- Un sistema de telecomunicación
- D.- Una agenda de emergencias
- E.- Todo lo anterior

Cuestión nº 40

En una inmersión que vamos a realizar por nuestra cuenta tenemos que tener previsto si ocurre un accidente: Dónde, cómo y quién prestaría los primeros auxilios.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 41

En caso de accidente es imprescindible siempre activar los servicios de asistencia urgente, proporcionándoles toda la información necesaria.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 42

¿Es necesario que alguien se quede en la embarcación?

- A.- A veces
- B.- siempre

Cuestión nº 43

Es aconsejable que en tierra firme alguien sepa donde vamos y cuanto tardaremos en volver para, en el caso de que no lo hagamos, pedir ayuda.

- A.- Siempre
- B.- Sólo si salimos a bucear desde una embarcación
- C.- Cuando no nos hayan visto salir en el puerto

PREGUNTAS QUE DEBEN TENER RESPUESTA

Vamos a conocer

- 1. Cómo revisar el plan de la inmersión**
- 2. Qué inmersiones requieren un curso especial**

¿Las respuestas son afirmativas?

Después de todo lo que hemos visto a lo largo de este capítulo estamos en condiciones de saber si con los datos de una inmersión y los planes que hemos hecho podemos hacerla o no. En resumidas cuentas, se trata de saber si podemos responder afirmativamente a las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Disponen todos los buceadores del grupo de los materiales y equipos necesarios incluida la carga de su botella?
- 2.- ¿Tenemos los datos necesarios para localizar el lugar de inmersión?
- 3.- ¿El perfil de la inmersión es el adecuado para la titulación y experiencia de los buceadores?
- 4.- El estado de la mar es el adecuado para que, con las condiciones físicas que tienen los buceadores del grupo, se realicen con seguridad los procedimientos de descenso y ascenso?
- 5.- ¿Vamos a poder formar los equipos de buceadores necesarios según su titulación y experiencia?
- 6.- ¿Sabemos cual es la hora adecuada para realizar la inmersión?
- 7.- ¿Hemos pensado el lugar adecuado para ubicar el punto de auxilio?
- 8.- ¿Disponemos de los medios, materiales y humanos, para prestar los primeros auxilios?
- 9.- ¿Disponemos de los medios necesarios para organizar la evacuación urgente de un accidentado?
- 10.- ¿Sabe alguien donde vamos a ir y si no regresamos, sabe cuando debe dar la alerta sobre nuestra desaparición?

En el caso de que así sea, podemos poner en marcha al grupo para realizar la inmersión.

Inmersiones especiales

Hay inmersiones que debido a las condiciones en que se realizan exigen al buceador disponer de una formación complementaria. Son inmersiones como las nocturnas, las realizadas en grutas, bajo el hielo, en pecios o inmersiones a profundidades superiores a los 30 m.



Figura 4.36 Las inmersiones en cuevas pueden ser muy peligrosas y es necesario una formación especial para realizarlas

En efecto, en una inmersión nocturna hay que saber comunicarse con señas luminosas, orientarse de una manera especial en el fondo y conocer



Figura 4.37 Entre los restos de un barco hundido puede existir una fauna interesante pero también otras sorpresas

Para todas estas inmersiones existe en la FEDAS una “especialidad” y, si tienes interés en realizar alguna inmersión de este tipo, te recomendamos que realices el curso correspondiente.

El hecho de que alguna vez realices una inmersión nocturna, te metas en una gruta, en un barco hundido o superes los 30 m sin tener ningún problema, no quiere decir que no lo puedas tener la próxima vez que lo hagas, y que sea grave. Porque, no conoces las situaciones especiales que se pueden producir y como hay que resolverlas. En eso consiste, precisamente, la formación de cada curso de especialidad.

el resto de señales que no se utilizan durante el día; en una inmersión en una gruta, lo mismo que bajo el hielo, es necesario cumplir unas normas especiales de seguridad y disponer de unos medios imprescindibles como, por ejemplo, un cabo guía; y para realizar una inmersión en un pecio tenemos que aprender el procedimiento para reconocerlo evitando las “trampas” que en él se pueden presentar.

Solamente, después de haber superado satisfactoriamente el curso correspondiente de la especialidad podrás realizar estas inmersiones con absoluta seguridad.

RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

1.- B	8.- B	15.- A	22.- B	29.- A	36.- A
2.- C	9.- C	16.- B	23.- B	30.- B	37.- A
3.- B	10.- A	17.- E	24.- A	31.- D	38.- A
4.- B	11.- B	18.- D	25.- A	32.- C	39.- E
5.- A	12.- B	19.- D	26.- C	33.- A	40.- A
6.- D	13.- A	20.- D	27.- A	34.- B	41.- A
7.- A	14.- A	21.- B	28.- C	35.- A	42.- B
					43.- A

Capítulo 5

Buceando pendiente de los demás

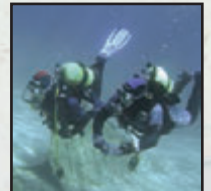
!Ha llegado el momento de la inmersión! Estás realizando junto a tus compañeros los preparativos en el muelle o en la playa y, si no lo habéis hecho antes, decidís qué parejas de buceadores (o tríos si el número es impar) se van a formar.

En ese momento uno de vosotros tiene que asumir la responsabilidad de dirigir la inmersión.

Un día habrás acumulado la suficiente experiencia para que seas tú quien dirija la inmersión. Entonces, antes y durante la inmersión, tendrás que pensar en los demás compañeros, en como controlar la inmersión y estar dispuesto siempre para ayudarlos.

Puede que ese día no tarde mucho en llegar. Imagínate que después de superar tu curso de B2E realizas un par de inmersiones con un centro de buceo en el mismo lugar y la tercera vez que vas a bucear allí te encuentras con un compañero que hizo este curso contigo pero que no ha vuelto a bucear y que, además, no conoce el sitio. En el caso de que realizaseis la inmersión juntos, ¿quién tendría que dirigirla?...

En los apartados de este capítulo encontrarás las nociones necesarias para poder jugar ese papel o para colaborar con otro buceador que lo esté haciendo.



EL EQUIPO DE BUCEADORES Y SU DIRECCIÓN

Vamos a conocer

1. A qué llamamos equipo de buceadores
2. Las funciones del buceador que dirige la inmersión
3. De qué depende la actividad de este buceador
4. Qué necesita un B2E para poder dirigir una inmersión

El equipo de buceadores

Una de las principales normas de seguridad en la práctica del buceo es que todo buceador debe sumergirse acompañado por otro. Por tanto, es la "pareja" de buceadores la unidad básica de agrupación debajo del agua.

Sin embargo, debido al auge de este deporte, los diferentes niveles de titulación y experiencia que pueden tener los buceadores y, sobre todo, a que cada día se practica más en los Centros de Buceo, es muy frecuente que realicen la inmersión juntos más de dos buceadores, lo que llamamos un equipo.



Figura 5.1 Cuando el número de buceadores es impar

Bucear de esta forma puede ser más entretenido pero requiere un poco de organización para que, también, sea más seguro.

Este cambio en la forma de bucear que provoca la inmersión en equipo se ha producido progresivamente y, por lo tanto, muchos buceadores no han recibido una formación al respecto (sobre los contenidos de este capítulo) aunque su experiencia seguramente les habrá conducido a las mismas o parecidas conclusiones.

Conviene que tengamos esto en cuenta para que cuando buceemos con estos compañeros no tengamos ningún reparo en proponerles como hacer las cosas explicándoles los motivos.

Ocurre igual con las señas para el control de la inmersión que

se introdujeron en el curso de B1E (profundidad máxima, tiempo límite, aire que queda, etc.), muchos buceadores todavía no las conocen y tenemos que ponerlas en común con ellos antes de iniciar la inmersión.

Independientemente de que todos los buceadores del equipo permanezcan juntos durante la inmersión, dentro del equipo deben formarse parejas de buceadores que permanezcan pendientes entre sí para prestarse ayuda rápidamente si fuese necesario.

No debemos olvidar que...

- El equipo es el conjunto de buceadores que decide descender, realizar el recorrido, ascender y **finalizar** la inmersión juntos.
- Si solo hay dos buceadores esa pareja es también un equipo y uno de ellos debe dirigir la inmersión.
- Un buceador no debe separarse de su equipo durante la inmersión, no sólo por su seguridad sino, también, porque obligaría al equipo a buscarlo y a perder tiempo.
- Dentro del equipo cada buceador debe contar con un compañero que permanezca a la distancia adecuada para acudir en su ayuda en caso necesario.

El Buceador que dirige al equipo de buceadores

La existencia del equipo, incluso cuando se reduce a una sola pareja, sugiere la necesidad de que alguien lo dirija, y entre todos los buceadores que forman el equipo siempre hay uno que puede hacerlo. Ese liderazgo se justifica por la titulación y experiencia, lo que la legislación vigente llama el buceador de mayor rango.

No encontramos un término que sirva para nombrar satisfactoriamente a este buceador “de mayor rango”. Porque la mayoría (Director, jefe de equipo, líder, guía, etc.) suelen ser o términos imprecisos, o denominaciones que podían dar la sensación de que existe una jerarquía dentro del equipo, lo cual no es cierto.

Por eso, independientemente de como lo llamemos, lo importante es que estén bien definidas las funciones que tiene que cumplir durante la planificación, el control de la inmersión y en las emergencias.

EN LA PLANIFICACIÓN:

El bucear en equipo supone realizar una actividad en común que debe estar planificada de antemano. Todo tiene que estar previsto. Una de las misiones del líder es que **entre todos** se decida cual es **la mejor forma** de hacer las cosas: Las parejas que se forman, la forma de realizar el descenso, el recorrido... y que no quede ningún cabo suelto. Es decir, que se establezca un plan de inmersión.

EN EL CONTROL DE LA INMERSIÓN:

Ese plan debe ser cumplido a lo largo de la inmersión y el jefe de equipo debe controlar que así sea. Para lo cual, además de conducir al equipo, debe permanecer pendiente de los datos que sus compañeros le vayan dando sobre su estado, consumo, etcétera, es decir, que debe bucear pendiente también de los demás.

EN LAS EMERGENCIAS:

Si surge una emergencia tiene que ser el primero en reaccionar y dar una respuesta.

Por tres razones: Es uno de los buceadores más expertos del grupo, es el que tiene todos los datos y es quien más confianza transmite al resto de los buceadores por lo que seguirán sin vacilar sus indicaciones.

No debemos olvidar que...

- Las funciones del buceador que dirige la inmersión en el equipo son:
 - 1.- Conseguir que se planifique la inmersión entre todos los miembros del equipo.
 - 2.- Controlar la inmersión comprobando que se cumple esa planificación y permaneciendo pendiente del resto de los compañeros.
 - 3.- Establecer un plan de actuación ante cualquier emergencia y comunicárselo al resto de los compañeros.

La actividad del buceador que dirige la inmersión depende de la composición del equipo

Aunque las funciones son las mismas en todos los casos, para cumplirlas, la actividad que desarrollará el buceador que dirige la inmersión depende de las necesidades del equipo. Veamos varios ejemplos.

Ejemplo A: Un equipo que está formado por tres B2E con más de cien inmersiones cada uno y que bucean siempre juntos. Este equipo se va a sumergir en la zona donde lo hacen habitualmente.

Ejemplo B: Un equipo que está formado por dos B2E con más de cien inmersiones cada uno pero que no se conocen hasta que no han llegado al Centro de Buceo. El lugar de inmersión es desconocido para los dos.

Ejemplo C: Un equipo formado por dos B2E con experiencia y que se conocen, y otro desconocido para ellos que es un B1E con dos inmersiones realizadas después del curso. El lugar de inmersión es desconocido para todos.

Ejemplo D: Un equipo formado por cuatro buceadores que bucean normalmente juntos, dos de ellos son B2E con experiencia y los otros dos son B1E con más de veinte inmersiones realizadas después del curso. El lugar de inmersión es conocido por todos.

Con los datos que tenemos podemos imaginarnos que el buceador que dirija el equipo en los ejemplos A y D tiene poco trabajo, debido a que los miembros del equipo han buceado habitualmente juntos y conocen bien el lugar

donde se van a sumergir. Por tanto, la planificación será breve, el control de la inmersión sencillo y las emergencias se abordarán con más seguridad.

Sin embargo, en los casos B y C el que no hayan buceado juntos, el desconocimiento del lugar de inmersión o la inexperiencia de alguno de los buceadores, obliga a una planificación más detallada, a una atención superior en el control de la inmersión y a actuar con mayor precaución para evitar contratiempos.

Resumiendo, el grado de conocimiento que exista entre los buceadores, su experiencia y el conocimiento que se tenga del lugar de inmersión determinan la mayor o menor actividad del buceador que dirige la inmersión pero en ningún caso le eximen de cumplir sus funciones.



Figura 5.2 Si sólo una pareja de B2E forma un equipo, entonces, uno de los dos tendrá que dirigir la inmersión

¿Qué condiciones son necesarias para liderar el equipo?

Ahora que sabemos las funciones que debería realizar el Buceador que dirige la inmersión, veamos qué necesita un B2E para asumir ese papel.

En primer lugar, será preciso que disponga de los conocimientos necesarios, es decir, tener frescos los que ha adquirido en este curso. Con el paso del tiempo será necesario releer este manual para no olvidarlos.

En segundo lugar, cuanta más experiencia tenga mejor. Es necesario que sea capaz de prevenir situaciones y anticiparse a los imprevistos.

Tener experiencia no es sólo haber realizado un número elevado de inmersiones. La verdadera experiencia es recordar lo que hemos aprendido en determinadas situaciones: los problemas que se nos han planteado, las soluciones que les dimos y la opinión que luego nos mereció nuestro comportamiento. Así, la próxima vez que nos encontremos en una situación parecida nuestra respuesta seguro que será la correcta.

Y en tercer lugar, el buceador que dirige la inmersión o conoce muy bien el lugar de inmersión o realiza el recorrido con suma prudencia para no desorientarse.

El ser un buen conocedor de los fondos puede ser una característica que el equipo valore más que la titulación y, a veces, por esta razón puede encomendarle el papel de líder a un buceador que no sea el de mayor titulación pero que cuente con los conocimientos necesarios tanto para jugar ese



Figura 5.3 La experiencia no consiste en llevar muchos años en “esto del buceo” y realizar un gran número de inmersiones sino en aprender de todo lo que nos haya sucedido en ellas.

papel como para orientarse en el lugar de la inmersión. Este es el caso de los Guías de los Centros de Buceo.

Pero, si el buceador que conoce bien el lugar de inmersión no tiene la experiencia o la formación necesaria, deberá ser otro buceador el que, reuniendo esas condiciones, dirija la inmersión. Este buceador podrá dejarse guiar en el fondo por el primero pero controlando la inmersión y asegurándose, sobre todo, de que se regresa en el momento oportuno para realizar el ascenso correctamente.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 1

Dieciséis buceadores van a bucear en la embarcación de un Centro de Buceo. ¿Formarán un solo equipo?

- A.- Siempre
- B.- Lo más probable es que no

Cuestión nº 2

Si un buceador durante la inmersión no se encuentra a gusto en su equipo...

- A.- No debe abandonarlo en ningún caso
- B.- Debe abandonarlo sin que se den cuenta

Cuestión nº 3

En un equipo de cinco buceadores, ¿cuántas "parejas" se deben formar?

- A.- Dos parejas de dos buceadores, y uno que vaya solo
- B.- Dos, una de dos buceadores y otra que será de tres
- C.- No hace falta, van los cinco juntos

Cuestión nº 4

Un B1E, ¿podría ser el buceador que dirige la inmersión de un equipo?

- A.- Si, si conoce perfectamente la zona de inmersión
- B.- No, porque no tiene los conocimientos necesarios

Cuestión nº 5

Las funciones de un jefe de equipo se pueden resumir en: propiciar que se planifique la inmersión, controlarla en el fondo y tener un plan de actuación ante las emergencias que surjan.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 6

Finalizado este curso vas a bucear en una cala sólo con otro compañero que también lo ha terminado. ¿Es necesario que uno de los dirija la inmersión?

- A.- Si es aconsejable

PREPARACIÓN DE LA INMERSIÓN EN EQUIPO

Vamos a conocer

- 1. Cómo se forma el equipo de buceadores**
- 2. Cómo establecer quien debe dirigir la inmersión**
- 3. De qué tenemos que hablar con el equipo**

La formación del equipo de buceadores

Según como esté organizada la inmersión los equipos pueden formarse de una forma u otra. Veamos algunos ejemplos.

Cuando se organiza una inmersión por un Club o una Escuela, previamente, se forman los equipos posibles en función de la actividad que se va a realizar en el fondo, de las titulaciones de los buceadores y de su experiencia. En el caso de que sea un grupo de amigos que siempre bucean juntos con sus propios medios, como se conocen, ellos mismos formarán los equipos.

En todo caso, lo más aconsejable es que los equipos no sean de más de cuatro buceadores para que puedan desarrollar eficazmente su cometido y sea fácil mantenerse juntos.



Figura 5.5 En un centro de buceo los grupos de buceadores que se conocen previamente suelen formar los equipos de buceo

Todos sabemos que un equipo de buceadores puede realizar de manera diferente una inmersión según sus intereses y aficiones. Por ejemplo, se bucea de distinta manera si se está haciendo fotografía o vídeo; si se está buscando algo en concreto (un pecio, una especie determinada de molusco, etc.) o, por el contrario, si se trata de recrearse en todo lo que nos llama la atención. Por tanto, para que no existan discrepancias durante la inmersión, todos los buceadores del equipo deben estar de acuerdo en lo que harán en el fondo.



Figura 5.4 No debemos esperar hasta última hora para conocer los equipos que se van a formar

Pero, en una inmersión organizada por un Centro de Buceo los equipos suelen formarse al azar, procurando que nadie se

quede solo y respetando los grupos de buceadores que se conocían antes de llegar al Centro. A pesar de que el personal de los Centros de Buceo, con los datos que tienen de los buceadores, tratan de confeccionar los equipos de la manera más lógica.

Un equipo formado de esta manera es algo muy frecuente y es la situación que vamos a considerar de ahora en adelante porque, como muchas veces no se conocen entre sí los buceadores, exige una mayor actividad por parte del buceador que tiene que liderar el equipo.

En inmersiones de este tipo lo mejor es que los equipos se formen cuanto antes para que los buceadores se vayan conociendo, puedan estar juntos sus equipos en el barco e incluso cambiar de equipo si, charlando entre ellos, les parece oportuno.

Cómo establecer quién debe dirigir la inmersión

Puede ocurrir que quien organiza la inmersión, además de organizar los equipos de buceadores proponga quien es el buceador que debe dirigir la inmersión en cada uno de ellos pero, también, podemos encontrarnos con el equipo formado y que nadie sugiere quien puede realizar esa función. Recordemos que hay buceadores que nunca han recibido formación sobre el buceo en equipo. Ante esta situación nosotros debemos proponer al buceador de mayor titulación y experiencia.

Un día un compañero te propondrá que asumas esa responsabilidad. Pero, si no hay otro compañero con más experiencia que tú y nadie asume

la responsabilidad, entonces, ***debes comenzar de forma natural a liderar el equipo aunque nadie te lo proponga.***

En ese momento, para que el resto de los buceadores estén cómodos contigo y acepten tu liderazgo, recuerda que debes ser cordial, atento y que debes transmitirles seguridad.

La cordialidad es necesaria para proponerles lo que vais a hacer; explicando los motivos de una manera sencilla y esperando su conformidad o para escuchar las alternativas que te propongan y entre todos decidir.

Debes estar siempre dispuesto para prestar ayuda a quien te lo pida o a quien tu creas que la necesita. En este caso ofrécesela y asegúrate de que sea aceptada. Tus compañeros deben sentir que pueden acudir a ti si necesitan ayuda o consejo pero sin sentirse vigilados o agobiados.

Para aceptar la responsabilidad de ser el jefe del equipo tenemos que estar seguros, además, de nuestras condiciones físicas y psíquicas.

En cualquier inmersión es necesario encontrarse en buenas condiciones físicas y mentales pero si, además, nos vamos a convertir en la referencia del grupo para ayudar a un compañero o para tomar decisiones, con mayor razón nuestras condiciones tienen que ser excelentes. Y no lo son si estamos cansados, con sueño, sin entrenamiento, etcétera.



Figura 5.6 Si no te encuentras bien no realices la inmersión

También, es necesario sentirse seguro para concentrarse y tomar las decisiones oportunas o para ser tenaces ante las dificultades que puedan surgir.

Debes, por tanto, valorar cual es tu estado físico, sentir si te "apetece o no bucear". De lo contrario, puede ser que tu organismo te esté avisando de su falta de preparación.

Debes sentirte seguro de que tus conocimientos, preparación y entrenamiento son los adecuados para afrontar las dificultades que pueden surgir a lo largo de la inmersión.

Tienes que estar seguro con la equipación que llesves. Los "experimentos" o los nuevos materiales debes probarlos en situaciones en las que no te distraigan o impidan atender al resto de los compañeros. No es el momento, por ejemplo, de probar un traje seco, sobre todo si es la primera vez que usas un traje de este tipo. La atención que le prestases durante la inmersión es atención que no pones en tus compañeros.

Si no estas seguro de tus condiciones cédele la responsabilidad a otro compañero y coméntale tu estado. No tengas reparo en desistir o no bucear si no te encuentras bien. El buceador de mayor rango no tiene que ser un “superhombre” o una “supermujer”, puede encontrarse tan cansado, mareado, desentrenado, preocupado o nervioso como él que más. Pero lo que nunca le puede faltar es el criterio para tomar este tipo de decisiones.

Para saber más sobre la utilización de medicamentos en el buceo...

A veces nos preguntamos si podemos sumergirnos después de haber tomado un medicamento o si es conveniente o no ingerirlo cuando estamos decididos a bucear.

Para tomar una decisión al respecto vamos a establecer una diferencia entre los medicamentos que requieren una receta médica y los que no.

Los primeros nos los habrá recetado un médico y es él quien nos puede indicar si es aconsejable o no su administración antes del buceo.

Pero, ¿qué puede pasar bajo el agua cuando utilizamos uno de esos medicamentos que no necesitan receta médica?

Todos los fármacos son capaces de producir efectos secundarios en algunas personas fuera del agua y, a pesar de que los fármacos que se venden sin receta son seguros si se siguen correctamente sus indicaciones, no podemos garantizar sus efectos en un medio hiperbárico.

Estamos hablando de medicamentos que entran en las categorías de: antihistamínicos, descongestivos y antifusígenos, antiinflamatorios, analgésicos y preparados antimareo.

Debemos tener mucha precaución con la utilización de aquellos medicamentos que por deprimir o estimular el Sistema Nervioso Central advierten en sus indicaciones sobre el riesgo que supone realizar actividades como conducir, manipular maquinaria, etc.

La actitud más inteligente es la de consultar siempre al médico, asegurarnos que la dolencia que padecemos no nos incapacita para bucear o compromete nuestra seguridad y leer atentamente la información que viene con el medicamento.

Reunión del equipo en el muelle antes de zarpar o de equiparnos en la playa

Desde el momento en que saltamos al agua las posibilidades de comunicación entre los buceadores se reducen, o nos ponemos de acuerdo antes de lo que vamos a hacer y luego en el agua lo cumplimos o es imposible cooperar entre todos para que se desarrolle con normalidad la inmersión. Esta es la razón que hace imprescindible que tengamos una charla distendida entre todos los buceadores del equipo para preparar la inmersión.

Cuanto más se desconocen los buceadores del equipo más cosas tendrán que comentar en esa charla. Sin embargo, si los buceadores están acostumbrados a bucear formando el mismo equipo sólo necesitarán comentar los detalles concretos de esa inmersión.



Figura 5.7 En cuanto sepamos el equipo que vamos a formar podemos empezar a preparar la inmersión

Podemos dividir esa charla y realizarla en dos momentos distintos; una parte antes de zarpar en el muelle (o de equiparnos en la playa si la inmersión es desde costa) y la otra justo antes de entrar al agua. Así, no prolongaremos mucho el tiempo que debemos pasar con todo el equipo puesto y evitamos el calor y los mareos.

Comenzar a charlar en el puerto, o antes de equiparnos en la playa, se puede aprovechar para:

1º.- Conocer la titulación de los buceadores del equipo, su experiencia y el tiempo que ha pasado desde la última vez que han buceado.

Cuando no conocemos a los compañeros puede darnos apuro preguntarles que titulación tienen o si hace mucho que bucearon pero si comenzamos hablándoles de nosotros seguramente que se deciden a darnos la misma información. No olvidemos que estos datos los necesitamos para establecer la profundidad máxima, las parejas y la forma de realizar el recorrido.

No pases por alto si observas que alguno de tus compañeros está preocupado o nervioso, muy callado o hablando demasiado. Procura que se tranquilice y si es posible te cuente que es lo que le inquieta.

2º.- Conocer las tablas u ordenadores de buceo que tienen los buceadores y decidir por cual, en principio, nos vamos a guiar.

Si algún buceador lleva ordenador podemos guiarnos por él. Pero entonces, todos los buceadores deben saber que no deben colocarse por debajo de él durante la inmersión.

Si tenemos más de un ordenador elegiremos cual vamos a considerar como ordenador principal y advertir, igual que antes, que ningún buceador debe superar la profundidad máxima de ese ordenador. Este ordenador principal es el que tendríamos en cuenta para controlar la inmersión e iniciar el ascenso y el regreso siendo conveniente que lo lleve el jefe de equipo.

Recordemos que dos ordenadores pueden sugerir diferentes planes de ascenso debido a su diseño o porque tengan datos diferentes, por ejemplo, si no han estado siempre a la misma profundidad. También puede que no coincidan si se adaptan a las diferentes circunstancias del buceador que los lleva (consumo, microburbujas, etcétera).

Lo más apropiado es considerar como ordenador "principal" el que creemos que es más conservador. Lo que podremos comprobar observando la curva de seguridad que cada ordenador nos muestra en la superficie.

Ante la duda, las tablas o el ordenador del jefe de equipo pueden considerarse como los principales.

Si como es natural pretendemos bucear sin rebasar la curva de seguridad y el fondo tiene un perfil escalonado podemos proponer una estrategia para bucear el máximo tiempo a la máxima profundidad: “bucear en escalera hasta los tres últimos minutos”.

Consiste esta estrategia en comenzar siempre a ascender de cota antes de que falten tres minutos para entrar en descompresión, siempre y cuando la reserva de aire no nos obligue a hacerlo antes. Al ascender el “Tiempo Límite” que nos indica el ordenador aumentará y podremos permanecer a esa cota hasta que vuelva a aproximarse a los tres minutos, momento en el que volveremos a ascender.

De esta forma mantendríamos una frontera de seguridad a lo largo de todo el ascenso.

Pero lo que tiene que quedar claro es que:

Ningún buceador debe ascender más deprisa de lo que le permita el plan de ascenso de sus tablas u ordenador.

Por eso es conveniente que el ordenador por el que se guíe el equipo sea el más conservador y nadie supere al buceador que lo lleva en profundidad o tiempo en el fondo.

3°.- Establecer la profundidad máxima y tiempo en el fondo.

La profundidad máxima se establece según las titulaciones, el tipo de fondo y el tiempo que deseamos permanecer en él, ya que, cuanto más profunda sea la inmersión más consumiremos y menos podremos permanecer en el fondo.

4°.- Repasar las señas básicas para el control de la inmersión o para comunicarnos en la superficie.

Sobre todo con buceadores de otras organizaciones. Tenemos que ponernos de acuerdo en como preguntarnos el aire que queda, el tiempo límite, la profundidad máxima y como dar las repuestas. También hay que repasar las señas que se utilizan para iniciar el regreso y ascender. Hay que recordar a todos los miembros del equipo que no deben olvidar pasar las señas de que tienen 100 atm o 50 atm.



Figura 5.8 Uno de los ordenadores debe ser con el que el jefe de equipo tome las decisiones oportunas sobre el regreso y el ascenso

5°.- Establecer las parejas de buceadores, o tríos si son impares, que se van a formar dentro del equipo para permanecer siempre próximos y prestándose atención.

Para formar estas parejas es bueno respetar las preferencias de los buceadores pero, también, hay que buscar que los buceadores de cada pareja se complementen entre si en cuanto a la experiencia o el consumo. No hay una "receta" que nos sirva para formar las parejas más apropiadas, es el sentido común quien debe guiarnos.

Nosotros, aunque seamos quien dirige la inmersión, siempre debemos llevar compañero formando una pareja porque también lo podemos necesitar. En muchos casos lo hacemos eligiendo como pareja al buceador que más ayuda puede necesitar, lo cual no siempre es lo más conveniente. Si hay otro buceador que por su experiencia también podría ayudarlo es mejor que sea él quien le acompañe y que nosotros tengamos un compañero que nos permita estar más pendientes del resto del equipo.

6°.- Establecer cómo nos vamos a mover por el fondo las diferentes parejas o tríos para permanecer todos juntos.

Lo más aconsejable es que el buceador que dirige la inmersión, con su pareja abra el grupo; detrás les siga otra pareja y a ésta, si la hubiera, otra. Cada pareja tiene que seguir a la que le precede y comprobar constantemente que es seguida por la posterior. Si mantienen la vigilancia y una distancia entre ellas inferior a la mitad de la visibilidad existente es casi imposible que se pierdan. Para mayor seguridad, en la última pareja debería ir el buceador que después del buceador que dirige la inmersión tenga más experiencia.

7°.- Establecer el procedimiento a seguir en el caso de que un buceador o parte del equipo se pierdan.

Si la inmersión se ha planificado sin entrar en descompresión el lugar de reunión en el caso de que nos perdamos es la superficie pero antes agotaremos un minuto en la búsqueda por el fondo antes de subir. Con este procedimiento es muy probable que nos encontremos pero añadimos un pico a nuestro perfil de inmersión lo que no es recomendable. Por tanto, es un procedimiento de emergencia y no para realizarlo habitualmente, además, podemos tener complicaciones en la superficie si hay corriente o mala mar. En estas circunstancias tendremos más cuidado, si cabe, para no separarnos en el fondo.

Si la inmersión se ha planificado con descompresión y, cuando aún no hemos rebasado la curva de seguridad, se pierde un buceador, entonces adoptaremos el procedimiento anterior. Si lo encontramos en la superficie y volvemos a descender debemos cambiar los planes de la inmersión y no rebasar la curva de seguridad.

Pero, si una vez que hemos entrado en descompresión perdemos a un compañero debemos buscarlo hasta que se cumpla el tiempo que teníamos

previsto permanecer en el fondo iniciando el ascenso inmediatamente. Si necesitamos regresar para ascender y realizar la parada de descompresión, por ejemplo, en el cabo del ancla, en ese caso, descontaríamos ese tiempo al de la búsqueda.

Prolongar la búsqueda por el fondo más del tiempo previsto puede suponer un incremento del tiempo de descompresión que no podamos cumplir, por ejemplo, por falta de aire.

Todo esto hay que hablarlo antes de la inmersión, no sólo para conocer la reacción que va a tener el equipo sino para propiciar que se extienda la atención entre los buceadores.

No debemos olvidar que...

- Antes de la inmersión debemos saber:
 - 1.- Titulación, experiencia y cuando han buceado la última vez los compañeros.
 - 2.- Qué tablas u ordenador consideramos como principal.
 - 3.- El perfil de la inmersión, y la profundidad máxima.
 - 4.- Si todos utilizamos las mismas señas.
 - 5.- Qué parejas se han formado.
 - 6.- Cómo se van a mover las parejas por el fondo.
 - 7.- Qué hacer si se pierde un compañero.



Figura 5.9 Un equipo de cuatro buceadores. Las dos parejas deben vigilarse entre sí

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 7

Si no conoces al resto de los buceadores del equipo no es necesario que charles con ellos antes de la inmersión.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 8

¿Cuándo puedes asumir la responsabilidad de ser el buceador de mayor rango?

- A.- Cuando tengas la suficiente experiencia
- B.- Cuando tengas la suficiente experiencia, seas el buceador de mayor titulación y te encuentres en condiciones de hacerlo, aunque no te lo propongan el resto de los compañeros
- C.- Cuando tengas el mayor número de inmersiones realizadas

Cuestión nº 9

Para ganarte la confianza de los miembros de tu equipo...

- A.- Debes manifestarte firme y enérgico
- B.- Debes contarles mil y una “batallas” que te han sucedido
- C.- Debes manifestarte cordial y atento
- D.- Debes vigilarles en todo momento y corregirles cuando hagan algo mal

Cuestión nº 10

Si eres el buceador de mayor rango del equipo debes sacar fuerzas de flaqueza y aunque no te encuentres bien realizar tu trabajo.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 11

En la charla inicial del equipo sólo debemos tratar de ser agradables tratando temas banales para adquirir confianza.

- A.- Verdadero

SALTAMOS AL AGUA

Vamos a conocer

- 1. Los últimos detalles antes de saltar al agua***
- 2. Las diferentes formas de descender, sus ventajas e inconvenientes***
- 3. Qué hacer con las corrientes en superficie***
- 4. Qué hacer cuando hay mala mar***

Un momento antes de entrar al agua en la playa o en la embarcación...

Ahora que conocemos el lugar por donde definitivamente vamos a descender y el estado de la mar, podemos confirmar con el resto del equipo el recorrido por el fondo sin olvidar la profundidad máxima prevista y la duración de la inmersión.

Es el momento, también, si alguno de los compañeros tiene poca experiencia para explicarle de qué forma vamos a terminar de equiparnos y a entrar en el agua.

También tenemos que acordar con todo el equipo donde nos vamos a reunir en la superficie antes de descender y en el fondo antes de comenzar el recorrido.

Es muy conveniente que saltemos al agua nosotros primero para valorar la corriente y la visibilidad que exista y, luego, decírselo al resto del equipo para que lo tenga en cuenta.

Si el estado de la mar lo permite es muy aconsejable que se reúnan en la superficie todos los buceadores y cuando todos con la seña de OK indiquen que están listos, el buceador que dirige la inmersión indicará el comienzo del descenso.

Si debido al estado de la mar se estuviera muy incómodo en la superficie y el lugar de reunión que hemos fijado en el fondo está a poca profundidad, parte del equipo podría adelantarse y esperar allí al resto. Siempre que ningún buceador se quede solo ni en la superficie ni en el fondo.

Si existe la probabilidad de que alguien se quede rezagado durante el descenso por problemas con los oídos es conveniente que desciendan él y su compañero los primeros. El buceador que dirige la inmersión irá detrás. En el caso de que los problemas le obliguen a abandonar la inmersión el buceador que dirige el equipo con su compañero acompañaran a esa pareja hasta la superficie. Luego descenderán los tres hasta el fondo, donde se recompondrían las parejas dentro del equipo.

No debemos olvidar que...

- Antes de saltar al agua establecer el lugar de reunión en la superficie y en el fondo.

Formas de realizar el descenso

El estado de la mar condiciona la forma de realizar el descenso. Vamos a considerar por eso varias situaciones.

A) Inmersiones sin corrientes en la superficie y por una playa

Descendemos siguiendo la leve pendiente de la playa. Es la forma más cómoda, sobre todo para compensar las presiones de los oídos. El único inconveniente es que con mala visibilidad puede ser difícil orientarse.

B) Inmersiones sin corrientes en la superficie y con una pared vertical que llega hasta el fondo



Figura 5.10 Si descendemos por una pared hay que tener cuidado con los seres vivos que allí viven

Descendemos verticalmente junto a la pared que nos sirve de referencia. Es muy importante que los buceadores controlen bien la flotabilidad para que no tengan que agarrarse a la pared y dañar a los organismos que allí viven.

No debemos realizar este tipo de descenso si hay un fuerte oleaje que puede arrojarnos contra las rocas.

C) Inmersiones sin corrientes en la superficie y con embarcación fondeada

Descendemos por el cabo del ancla. Es el método más seguro para controlar la flotabilidad y bajar compensando las presiones, además, nos lleva a un lugar determinado del fondo: el ancla, que es una buena referencia para iniciar el recorrido.

Siempre que podamos es aconsejable realizar así el descenso.

D) Inmersiones sin corrientes en la superficie sin ninguna referencia para el descenso (pared o cabo)

Descendemos como en caída libre. Sólo es aconsejable si se dan tres condiciones: la primera es que los buceadores controlen bien su flotación y sepan “frenar” durante el descenso, la segunda que no haya corriente en el fondo y la tercera que estemos seguros de la profundidad a



Figura 5.11 Por un cabo es lo normal y más seguro

la que se encuentra el fondo o que la visibilidad les permita distinguirlo.

Su dificultad está en llevar la velocidad de descenso precisa con la que podamos ir compensando la presión en los oídos. Porque, si descendemos más deprisa y tenemos molestias, es más difícil pararnos sin tener referencias visuales o donde agarrarnos.

E) Inmersiones con corrientes y en las que el barco permanece fondeado

En este caso el descenso recomendado es por el cabo del ancla porque se realiza menos esfuerzo y es más seguro.

Como la embarcación, con el permiso del viento, quedará proa a la corriente, es imprescindible que el patrón largue por la popa el “cabo de corrientes”, que es un cabo de bastante longitud con una boya en su extremo para asegurar que flota. Agarrándose a este cabo se debe poder llegar hasta la proa y al cabo del ancla. Por tanto, ese cabo tiene que estar amarrado a la proa o unido a otro que si lo está.

Los buceadores cuando salten al agua trataran de aproximarse al cabo y agarrarse a él. Cuando todo el equipo lo haya conseguido, agarrándose a él podrán llegar hasta el cabo del ancla y comenzar el descenso.

Luego, en el fondo nos desplazaremos contra la corriente.

F) Inmersiones con corrientes a la deriva sin que esté fondeado el barco

Son inmersiones en las que el barco va a seguirnos por la superficie, por tanto, no tenemos que regresar ya que se encontrará encima de nosotros cuando decidamos ascender. Este tipo de inmersiones se suelen hacer en zonas de fuertes corrientes para bucear a favor de ellas.

En este caso es muy conveniente que el buceador de mayor rango lleve un cabo enrollado y unido a una boya, para que el ascenso se realice por él y durante toda la inmersión indique la posición del equipo al barco.



Figura 5.12 En caída libre, más agradable pero más riesgo



Figura 5.13 Cabo de corrientes por la popa de la embarcación



Figura 5.14 Buceadores ascendiendo enrollando el cabo de la boya

Los buceadores saltarán al agua simultánea y rápidamente. Con la corriente no se puede permanecer en la superficie mucho tiempo.

Una vez que todos se encuentren en la superficie, procurando no separarse, tiene que descender cada uno con su compañero lo más rápidamente posible.

Para realizar este tipo de descenso es necesario que todos los buceadores puedan compensar rápidamente los oídos y controlar muy bien su flotabilidad porque hay que descender deprisa para que la corriente no nos desplace muy lejos.

Además hay que estar muy seguros de que la corriente nos lleva a una zona de una profundidad conocida y de fácil acceso y maniobra para la embarcación que nos va a recoger.

G) Inmersiones con mala mar

Además de propiciar el “mareo” en el barco, cuando hay mucho oleaje en la superficie se está muy incómodo, incluso sujetos a un cabo y, entonces, hay que descender cuanto antes. Para evitar la espera en superficie se debe sincronizar el salto de todos los buceadores al agua. Pero si el esperarse unos a otros puede provocar que se mareen los que se han equipado antes, entonces, es mejor que cada pareja salte y descienda reuniéndose todo el equipo en el fondo.

Es en estas situaciones debemos valorar si los mareos o el estrés que se haya producido entre los buceadores del equipo son unas malas condiciones que aconsejan que desistamos de bucear. Otro día, con el mar en buen estado, podríamos disfrutar mucho más y bucear más seguros.

No debemos olvidar que...

- Si hay oleaje es necesario llegar al sitio casi equipados y poder saltar al agua rápidamente.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 12

Antes de saltar al agua debemos establecer el lugar de reunión en la superficie y en el fondo.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 13

Es más apropiado que el buceador de mayor rango...

- A.- Salte el primero al agua
- B.- Salte el último

Cuestión nº 14

El procedimiento más seguro para descender es...

- A.- Mediante un cabo
- B.- En "caída libre"

Cuestión nº 15

El procedimiento que requiere un control mayor de la flotación por parte del buceador es...

- A.- Por una pared
- B.- En "caída libre"

Cuestión nº 16

Cuando hay corriente en la superficie es necesario...

- A.- Descender en caída libre
- B.- Disponer de un cabo de "corrientes" en superficie

LA ORIENTACIÓN EN EL FONDO

Vamos a conocer

1. *Cuáles son las dificultades*
2. *Qué debemos hacer antes de sumergirnos*
3. *Qué debemos hacer al llegar al fondo*
4. *Cómo debemos realizar el recorrido*
5. *Cómo encontrar el punto de ascenso*

Orientarse en el fondo tiene su dificultad

La orientación que consideramos necesaria bajo el agua consiste en recordar una serie de referencias y datos del recorrido para poder regresar por el mismo camino. Ya que, normalmente, el lugar por donde hemos descen-

dido es el más indicado para ascender por comodidad y proximidad a la embarcación o al lugar de la costa donde nos equipamos.

Esas referencias pueden ser elementos del paisaje submarino como grandes rocas, arcos naturales, desfiladeros, paredes, grietas, etcétera y los datos pueden ser la profundidad, dirección de los rayos del sol, tiempo de recorrido, rumbo, etcétera.

Vamos a definir “visibilidad” como la distancia a la que un objeto se ve lo suficientemente nítido como para reconocerlo. En concreto, la mayor distancia a la que podemos tener a nuestro compañero y seguir distinguiendo sus señas. Esa distancia es variable y depende de la luz que haya en el fondo y de las partículas en suspensión.

La visibilidad como es una medida de lo que somos capaces de ver y reconocer a nuestro alrededor será uno de los factores que más influya para orientarnos bajo el agua.

Para encontrar una referencia que hemos tomado a la ida, a la vuelta tendremos que pasar a una distancia menor que la visibilidad existente y cuanto menor sea la visibilidad más cerca tendremos que pasar de las referencias para reconocerlas, teniendo menos margen de error.

Por ejemplo, observamos un pulpo en su cueva en un fondo plano. La visibilidad para este promontorio de piedras y conchas es de 8 m, si a la vuelta pasamos a una distancia de 9 m no lo encontraríamos.

Otra dificultad que pueden presentar algunas referencias, como una pared o una roca, es que su aspecto sea diferente a la ida y a la vuelta. La cara que observamos de ese objeto a la ida puede ser diferente que la que observemos a la vuelta por la iluminación, los organismos que la colonizan etcétera.

Lógicamente, cuanto menor sea la visibilidad más referencias tenemos que ir tomando, procurando que estén a la “vista” unas de otras.

Pero, mientras que las referencias dependen en cada caso del tipo de fondo y de la visibilidad, los datos que tomemos como profundidad, tiempo y rumbo, son más útiles para situarnos ya que no dependen de las condiciones del fondo.

Por eso vamos a insistir a partir de ahora en los datos que podemos y debemos tomar en cada caso para ayudarnos en la orientación.

Orientarse bien requiere saber que datos necesitamos tomar, elegir las referencias adecuadas y prestar mucha atención durante todo el recorrido subacuático. Orientarse bien debajo del agua no es una cualidad con la que se nace sino una habilidad que se adquiere.

Sin embargo, si tenemos que orientarnos en un paisaje submarino desconocido hay que dejarse guiar por la prudencia. Es preferible realizar un recorrido corto sin tener que recordar muchas referencias, disfrutar de la inmersión observando con detenimiento todo lo que nos encontremos. La próxima vez que buceemos allí podremos ir un poco más lejos apoyándonos en lo que ya conocemos.

No debemos olvidar que...

- Para orientarnos en un fondo que no conocemos es necesario:
 - 1° No realizar grandes recorridos.
 - 2° Tomar datos y referencias durante todo el recorrido.

La orientación comienza en la superficie

Antes de sumergirnos debemos tener en la mente un plano de como es el fondo donde nos vamos a mover, bien porque conocemos el lugar o porque nos lo han explicado.

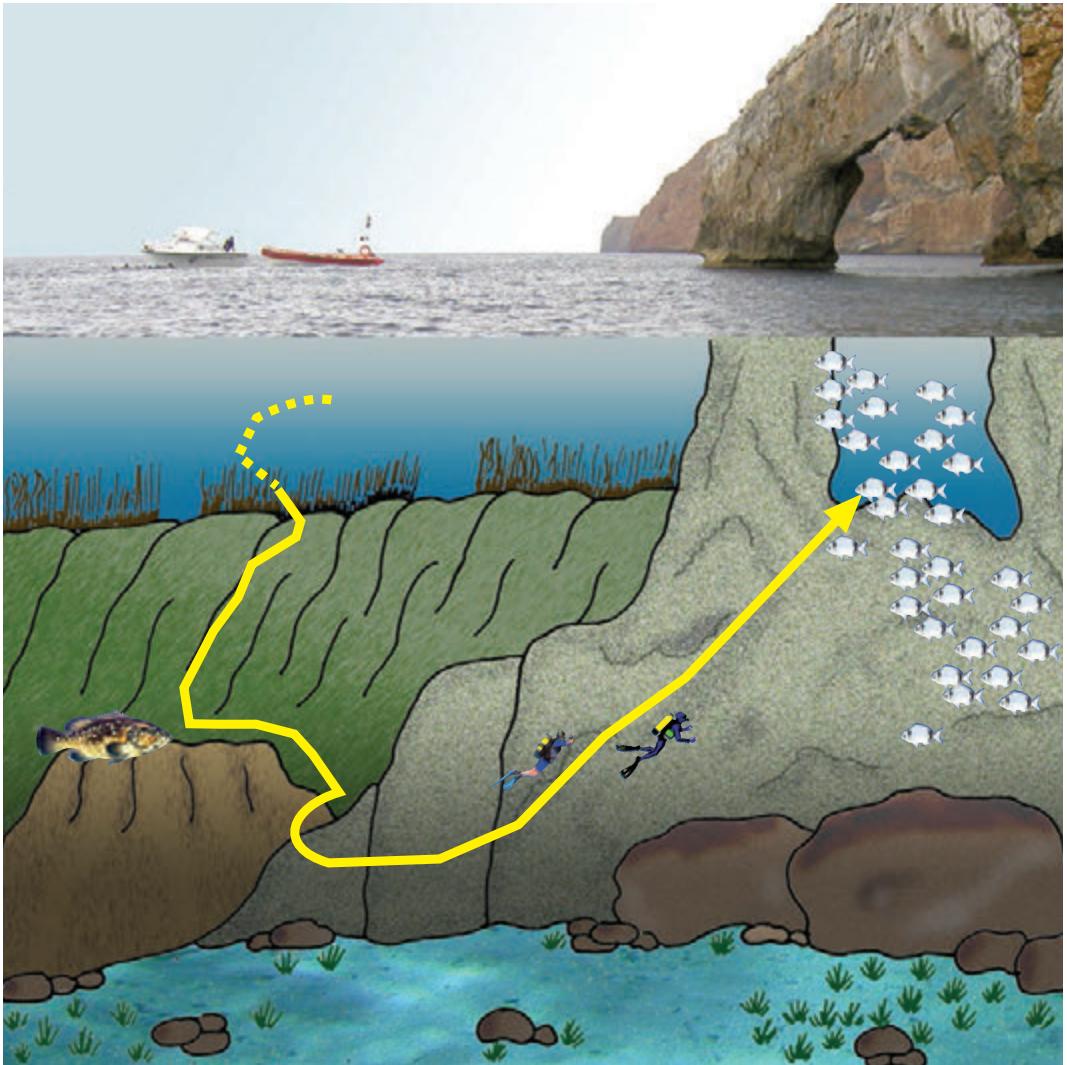


Figura 5.15 Conocer, por ejemplo, que la continuación del arco es una cresta submarina puede ser muy útil para orientarse

Cerramos los ojos e imaginamos el escenario que nos vamos a encontrar en el fondo, los abrimos y contemplamos lo que hay en la superficie del mar; si estamos seguros de que una imagen encaja con la otra como la tapa con su caja, es el momento de buscar lo que tienen en común y establecer referencias.

Un buen dato puede ser la demora establecida con el compás desde el barco o la playa a un accidente geográfico o a una baliza. Por ejemplo, si tomamos el rumbo en el que se encuentra el extremo de una punta o saliente, desde donde hemos fondeado podríamos llegar hasta ese lugar por el fondo con el compás y luego siguiendo el rumbo contrario podríamos regresar desde allí al barco.

Para tomar la demora de un punto con la brújula es conveniente usar las hendiduras que hay en el bisel como si apuntáramos con un arma de fuego luego, o memorizamos el rumbo que aparece en la ventanilla o utilizamos el bisel con sus marcas para fijar ese rumbo como ya explicamos en el primer capítulo.

El sentido en el que se mueven las olas puede sernos útil pero hay que tener en cuenta que con la profundidad deja de apreciarse su efecto. Sin embargo, no debemos fiarnos de la dirección de una corriente en superficie puesto que en el fondo puede ser diferente.

La posición del sol puede ser un dato a tener en cuenta pero no siempre se percibe la trayectoria de sus rayos en el fondo.

Lo más seguro es encontrar en elemento físico común entre las dos imágenes, la de la superficie y la del fondo, y ese elemento puede ser la inclinación de una pared o la inclinación del cabo del ancla. A partir de este elemento cuando descendamos podemos relacionar el fondo con la disposición de las cosas que hemos visto en la superficie.

Debemos iniciar el descenso teniendo las referencias necesarias para que en el fondo podamos reproducir mentalmente la situación de la superficie.

Por ejemplo, si hemos fondeado delante de una pared y observamos que el barco se queda perpendicular y “apopado” a ella, al llegar al fondo para dirigirnos a la pared sólo tendríamos que seguir la dirección opuesta a la del cabo del ancla.

No debemos olvidar que...

- Antes de sumergirnos debemos saber qué relación guardan los objetos que están en el fondo con lo que vemos en la superficie.

El punto de partida

Si tenemos la intención de regresar y salir del agua por el mismo sitio es imprescindible establecer un punto de partida en el fondo. Ese punto de partida es la referencia más importante y la mayoría de las veces la orientación durante la inmersión es para regresar a él.

Vamos a considerar tres situaciones para establecer ese punto de partida: descendiendo por un fondo de playa, por una pared y por el cabo del ancla.

Si el descenso se realiza por la pendiente de una playa, en una cala o ensenada, es conveniente realizarlo pegados a uno de sus laterales. De esta forma tendremos una referencia más para el regreso. Pero, sigamos o no ese lateral de la cala, en cuanto lleguemos a los tres metros de profundidad buscaremos una zona donde el suelo sea menos uniforme y podamos encontrar una referencia notoria que nos sirva de punto de partida. Una gran roca, un claro en una pradera de Posidonia, el “muerto” de una boya, etcétera, pueden servirnos como punto al que tenemos que regresar y en el que podemos hacer nuestra parada de seguridad.

Estudiamos bien ese lugar, incluso dejando alguna marca para que no haya duda, y tomamos todas las referencias posibles de su entorno. Sobre todo tenemos que memorizar el dato de la profundidad a la que se encuentra. En fondos planos con una pendiente notoria este puede ser un dato muy importante.

Cuando descendemos por una pared vertical hasta el fondo hay que pensar como va a ser el regreso. Si la pared desciende hasta unos 5 m de profundidad y allí se encuentra un fondo más o menos plano podemos buscar en ese sitio la referencia que nos sirva de punto de partida y actuar como en el caso anterior.

Pero, si la pared llega hasta una mayor profundidad no es recomendable que el punto de partida se encuentre en el fondo porque al finalizar la inmersión estaríamos buscándolo en una cota en la que el consumo de aire es mayor (recordar que a 9 m se consume casi un 50 % más de aire que a 3 m). Sería conveniente, por tanto, que el punto de partida estuviera en la misma pared entre 3 y 5 m de profundidad donde consumimos menos y donde mientras que lo buscamos podemos hacer la parada de seguridad.

Una grieta que desciende verticalmente por la pared puede ser una referencia. Si, además, marcamos la grieta dejando una piedra en ella a una determinada profundidad



Figura 5.16 Cualquier objeto en una pradera de Posidonia puede servir de referencia



Figura 5.17 La profundidad del ancla es un dato imprescindible para regresar a él



Figura 5.18 El lateral de una cala puede ser una buena referencia para realizar una inmersión

o recordando exactamente la posición de una esponja, un erizo, una actinia, un *Cerianthus* o de cualquier otro organismo que vive fijado allí, tendremos una buena referencia para la vuelta.

El lugar donde se encuentra el ancla puede ser un buen punto de partida porque al regresar allí el ascenso podemos hacerlo cómodamente por el cabo que nos conduce directamente al barco. Además, colgados de ese cabo podemos hacer nuestra parada de seguridad o descompresión con comodidad y recibir ayuda, si fuese necesario, desde la embarcación.

Sin embargo, si la profundidad del fondeo es parecida a la máxima que vamos a alcanzar durante la inmersión y regresamos por el fondo hasta el lugar donde se encuentra el ancla realizaríamos un perfil de inmersión casi cuadrado. En ese caso, o buscamos otro lugar para realizar el ascenso (una pared, por ejemplo) y realizamos otro perfil, o lo tenemos en cuenta para reducir el tiempo que vamos a pasar en el fondo.

El cabo del ancla entre dos aguas no es una buena referencia ya que no se ve bien aunque la mayoría de las veces sea de un color claro que es como más contrasta con el color del agua. Si tuviéramos que utilizarlo de referencia podríamos mejorar su visión anudando unas bolsas de plástico en forma de banderolas pero no olvidemos luego recuperarlas porque son contaminantes y peligrosas para algunos animales como las tortugas.

Es en el fondo donde se puede reconocer mejor el fondeo, por la observación del ancla con la cadena y porque el cabo contrasta más con los colores oscuros del entorno. Por eso, si no es muy profundo, suele ser el “punto de partida” más común.

El dato de este punto de partida que es más útil para regresar a él es su profundidad. No debemos olvidarlo. Además hay que fijarse en detalles como el tipo de suelo que lo rodea (arena, Posidonia, etcétera.) y todos aquellos en sus proximidades que sirvan para reconocerlo: bloques de piedra, claros de arena, predominio de algún tipo de alga, ...

Es imprescindible echar una ojeada al lugar donde está el ancla cuando nos separamos de él para recordar el aspecto que tendrá cuando nos lo encontremos a la vuelta.

Pero, cuidado, el ancla puede cambiar de sitio porque “garree” o porque el patrón del barco se haya visto obligado a fondear de nuevo. Por eso es conveniente que dejemos en ese lugar alguna señal que luego nos permita comprobar que es el ancla lo que no está y no sigamos buscando.

También, si el barco bornea la posición del cabo y de la cadena pueden cambiar aunque el ancla siga fijado al fondo. Si buscamos el lugar con los datos que teníamos de él, y no exclusivamente buscando el cabo del ancla, perderemos menos tiempo.

Tomarnos el tiempo necesario para observar el punto de partida y memorizar sus datos puede ahorrarnos luego una larga e incierta búsqueda.

No debemos olvidar que...

- Lo más aconsejable para orientarse es establecer un punto de partida en el fondo para regresar allí y realizar el ascenso.
- La profundidad más conveniente del punto de partida, si no es el ancla, está entre cinco y tres metros.
- Si el punto de partida es el ancla debemos tomar otra referencia o realizar una marca por si garrea o cambia de sitio.
- La profundidad, el tipo de fondo y lo que le rodea son los datos que siempre debemos memorizar del punto de partida.

El recorrido

Según las características del fondo podemos seguir una trayectoria tomando como referencia su relieve, un rumbo con la brújula o las dos cosas.

En el primer caso el relieve tiene que tener unos rasgos muy peculiares como para fiarnos exclusivamente de él. Es el caso de un fondo plano con una inclinación notoria, como una pared, un fondo de derrumbe o un bajo más o menos cónico. En todos los casos hay una regularidad que permite:

- A) Establecer una orientación en función de la inclinación del fondo. Por ejemplo, vamos descendiendo con la máxima pendiente a la derecha, regresamos ascendiendo con la máxima pendiente a la izquierda.
- B) Fijar la posición de un objeto del fondo sobre una isobata porque los puntos del fondo que tienen la misma profundidad son líneas (isobatas). Así, si tomamos como referencia una gran piedra que se encuentra a los 25 m, punto A de la (fig. 5.19) y seguimos descendiendo hasta los 30 m, punto B, para regresar a esa piedra sólo tenemos que volver a la cota de 25 m y recorrerla en el sentido inverso al que hemos ido.

Realizando un recorrido de las características que hemos descrito es suficiente con que vayamos memorizando alguna de las referencias que podamos establecer a nuestro paso y no es necesario utilizar el compás subacuático. Aunque, si lo llevamos, podemos utilizarlo para tener una idea del

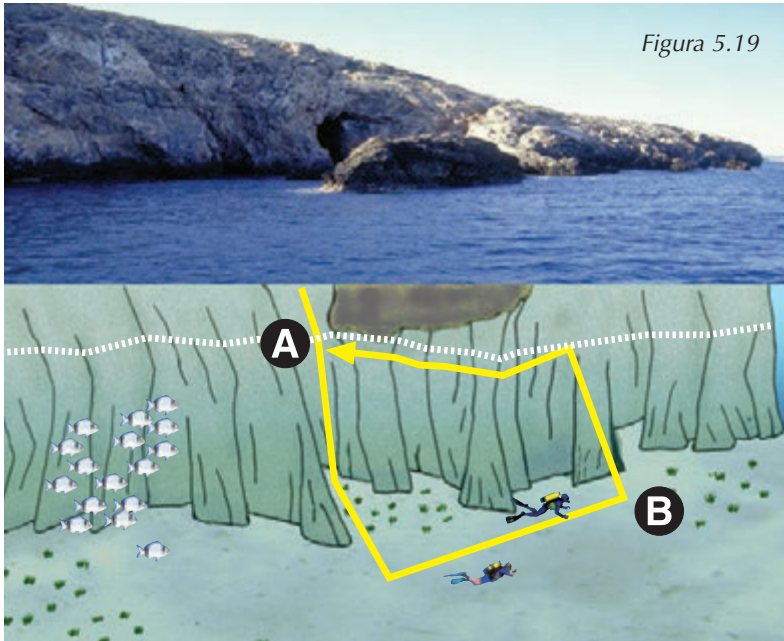


Figura 5.19

rumbo que estamos siguiendo la mayor parte del tiempo (otro dato más) o para resolver situaciones como la de bordear un obstáculo.

Un obstáculo como un gran promontorio puede hacernos cambiar de dirección en el fondo si no lo bordeamos bien. Como se ve en la (fig. 5.19) si llegamos al obstáculo desde A, lo bordeamos y salimos en dirección hacia B pensando

que hemos dado la vuelta completa, habremos girado casi 30 grados sin darnos cuenta.

Para bordearlo y seguir en la dirección C tenemos que pararnos al llegar al obstáculo en P observar cual es la demora del punto A, calcular el rumbo inverso (si la demora es menor de 180° le sumamos 180° para calcular el rumbo inverso y si

es mayor se lo restamos) luego bordeamos el obstáculo hasta que colocados de espaldas a él la línea de fe del compás marque el rumbo obtenido. Si, por ejemplo, la demora de A fuera 150° , habría que girar hasta que la línea de fe indicara el rumbo 330° teniendo a nuestra espalda el obstáculo.

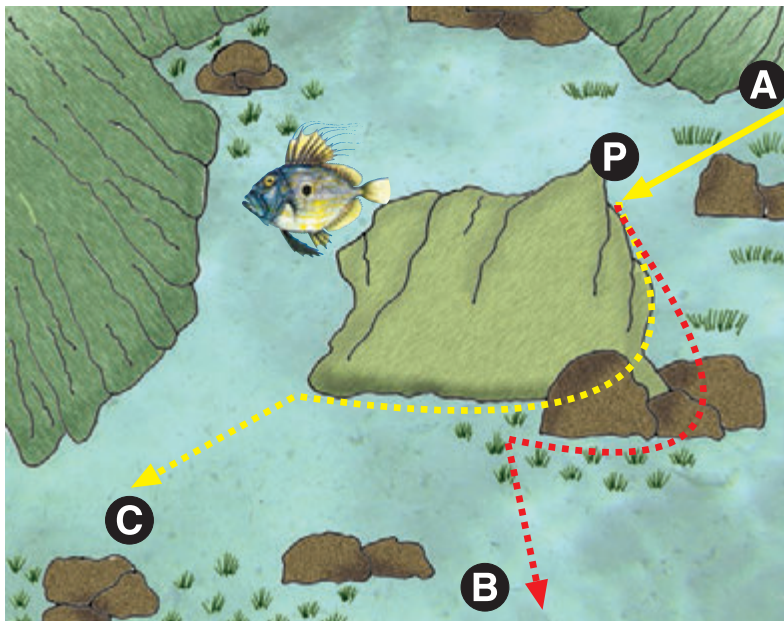


Figura 5.20 Para bordear un obstáculo es conveniente usar el compás subacuático

Sin embargo, no es frecuente realizar todo un recorrido siguiendo con el

compás un rumbo determinado. Sólo si el fondo es muy plano (las isobatas se convierten en franjas muy anchas) y sin detalles que nos sirvan de referencia (pradera de Posidonia, arenal, etcétera.) no tendremos otro remedio que utilizar el compás para seguir una dirección y encontrar el camino de vuelta con el rumbo opuesto.



Figura 5.21 La orientación con el compás puede ser útil pero no suficiente

También si conocemos la demora de un punto debajo del agua desde otro puede servir para encontrarlo. Por ejemplo, es lo que haríamos cuando nos dicen que desde la proa de un barco hundido si seguimos el rumbo de 250° podemos encontrar unas rocas en las que hay una cueva con un bogavante.

En ese caso debemos desplazarnos vigilando el compás en las posturas que ya indicamos en el primer capítulo, manteniéndolo siempre horizontal y alejado de objetos metálicos como las botellas.

Es difícil que coincida nuestra derrota (rumbo real que seguimos) con el rumbo teórico que pretendemos seguir. La posición que lleva el compás, nuestra forma de aletear, o una ligera corriente pueden separarnos inapreciablemente del rumbo. Unos grados a la derecha a la ida y otros tantos a la vuelta pueden provocar que no encontremos el punto de partida. Por tanto, no conviene fiarse mucho de este procedimiento para orientarse debajo del agua si la distancia a recorrer es grande y es conveniente, si lo utilizamos, tomar otras referencias que nos permitan comprobar que vamos bien.

Si no tenemos referencias naturales claras, excepcionalmente, y siempre que no suponga una grave alteración del ecosistema submarino, podemos ir dejando marcas. Montoncitos de arena, piedras de pequeño tamaño unas encima de las otras, etcétera., pueden servir para confirmar a la vuelta que vamos por buen camino. Estas marcas hay que dejarlas separadas de manera que desde una se vea la siguiente. Cuando las encontremos a la vuelta debemos quitarlas para dejar todo como estaba.

Pero, lo más importante es ir mirando, de cuando en cuando, hacia atrás. Ya hemos dicho que la luz, la fauna que tapiza las rocas, etcétera. pueden producir imágenes diferentes cuando pasamos por un lugar en una dirección u otra. Además, cuando “vamos” nuestra atención se centra, normalmente, en observar los seres vivos que nos encontramos, por consiguiente, es necesario levantar la cabeza, mirar por donde venimos y grabar esas imágenes que luego nos servirán para encontrar el camino de vuelta.

No debemos olvidar que...

- Si sólo vas a orientarte por el relieve del fondo conviene:
 - 1.- Tomar referencias, memorizando tanto su profundidad como el aspecto que van a tener cuando nos las encontremos a la vuelta.
 - 2.- Elegir las referencias de manera que desde una se observe la siguiente o no haya duda de como llegar a ella.
 - 3.- No alterar gravemente el ecosistema submarino si, en lugar de referencias, dejamos marcas. Y por supuesto luego quitarlas.
- El compás subacuático puede ser útil para mejorar la orientación en el fondo. Sobre todo para bordear obstáculos o para movernos en fondos planos muy homogéneos, como arenales o praderas de plantas.
- La eficacia orientándonos con un compás subacuático es inversamente proporcional a la distancia que hay que recorrer.

Para encontrar el punto de ascenso

Si nos hemos orientado bien durante el regreso habremos llegado a ese **punto de partida** que establecimos al comienzo de la inmersión. El ascenso desde allí, con la velocidad apropiada y realizando las paradas de seguridad o las que sean obligatorias, es lo que estaba previsto.

Pero, si no lo encontramos y debido al tiempo que hemos invertido en el regreso creemos que podemos estar cerca, tenemos que buscarlo metódicamente para no demorarnos en el ascenso.

La falta de aire o el tiempo que llevamos en el fondo pueden acuciar esa búsqueda. Por eso es muy importante que controlemos la inmersión de forma que iniciemos el regreso y lleguemos a las proximidades del punto de partida con el suficiente aire y con margen de tiempo para iniciar el ascenso.

Algunas veces, debido al relieve, no vamos y volvemos por el mismo camino. Como en el recorrido de la figura 4, descendemos hasta los 25 o 30 m y nos movemos por ese fondo con la pared a nuestra derecha, luego, comenzamos a subir y a los 15 m de profundidad cambiamos de dirección para regresar y con la pared a la izquierda seguimos subiendo. Como el camino de vuelta no coincide con el de ida no podemos seguir ninguna referencia para llegar al punto de partida.

Entonces, cuando no encontramos el punto de partida donde creíamos que estaba, tenemos que hacernos tres preguntas: ¿cuanto tiempo tenemos para encontrarlo?, ¿cómo voy a buscarlo? y, si no lo encuentro ¿cómo ascendemos?

La respuesta a la primera pregunta sirve para que nos marquemos un plazo para encontrarlo y sepamos que cuando se cumpla si no lo hemos encontrado, tenemos que poner en marcha el plan alternativo que nos ha obligado a plantearnos la tercera pregunta.

Por ejemplo, si estamos buscando un punto de partida que se encuentra en una pared o en un desplome la opción, si no lo encontramos, es subir por la pared hasta la superficie y desde allí dirigirnos a la embarcación o a la playa. Si lo que estamos buscando es el ancla y no lo encontramos, a lo mejor tenemos una pared próxima o la parte más alta de un bajo por donde subir pero si no es así tendremos que preparar un ascenso de todo el equipo con una boya o sin ninguna referencia.

O sea, que las condiciones del sitio determinan las alternativas que tenemos y como pueden ser diferentes, en cada caso buscaremos la más apropiada. Pero, no debemos permitir que no lo encontremos, el tiempo se agote y no sepamos que hacer.

Para encontrar el punto de partida buscaremos las referencias que tenemos de él pero, lo que hace metódica esa búsqueda es:

- 1º Establecer con claridad que es lo que estamos buscando: una piedra grande, un arco, una pradera de Posidonia, el cabo blanco del ancla, etcétera... Y si podemos transmitirlo a los otros compañeros para que busquen también ellos, mejor.
- 2º La forma de movernos. Que va a ser diferente según los datos que tenemos del punto de partida: profundidad y aspecto de su entorno.

Esos datos pueden hacernos buscar a lo largo de una línea, en una zona más o menos plana pero próxima a una pared o en una zona más o menos plana sin referencias cerca. En cada caso nos moveremos de una forma distinta.

Si por la inclinación del fondo la línea isobata en la que se encuentra el punto de partida (ver A en la fig. 5.23) es una franja muy estrecha, sólo tendremos que buscar esa profundidad y movernos en un sentido u otro para encontrarlo. El problema es elegir el sentido correcto. Nuestra intuición y los datos de que dispongamos nos ayudaran a tomar la decisión. Pero, ante la duda, podemos movernos en un sentido durante un tiempo (un tercio del que nos hemos marcado para encontrar el punto de partida) y si no lo

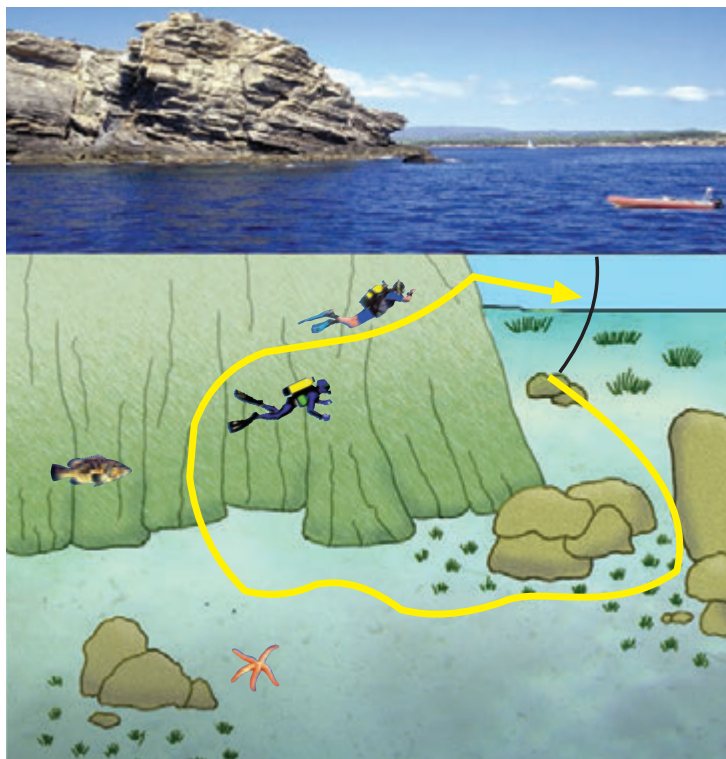


Figura 5.22. Un recorrido típico en el que no se vuelve por el

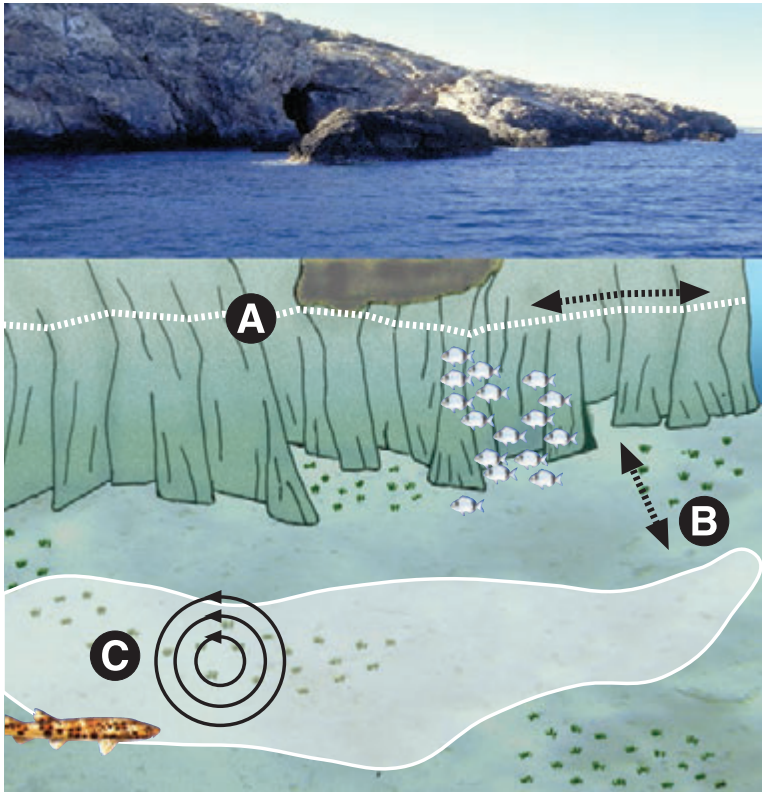


Figura 5.23 Localizar un punto que se encuentra en la isobata A es más sencillo que hacerlo en la zona B que es una plataforma que está a una profundidad constante

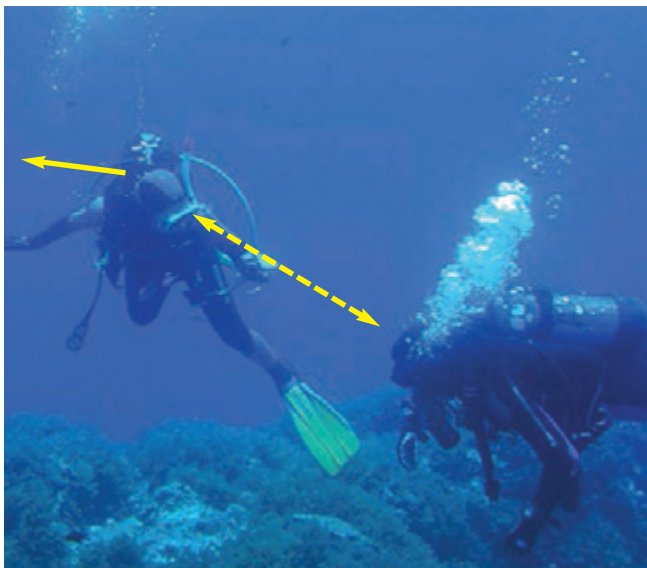


Figura 5.24 En cualquier búsqueda no debemos perder de vista a nuestro compañero

encontramos volvernosen el otro. Todavía tendremos un tercio del tiempo para investigar en ese sentido.

Si la referencia para el ascenso: el cabo del ancla, se encuentra en una zona amplia de igual profundidad pero próximo a una referencia, como por ejemplo una pared (ver B en la fig. 5.23), tendremos que realizar un barrido de la zona sin perder de vista esa referencia. Para lo cual nos colocamos a una distancia de la pared en que la distingamos bien y manteniendo la profundidad nos desplazamos paralelamente sin perderla

de vista pero buscando en el otro lado el cabo del ancla. Como en el caso anterior el problema es elegir el sentido de desplazamiento y como en el caso anterior después de decidir hay que actuar.

Cuando la distancia entre el cabo del ancla y la pared sea superior a la visibilidad existente los buceadores del equipo pueden desplazarse paralelos a la pared pero separados entre si una distancia algo inferior a la visibilidad. De esta forma, estando muy atentos los buceadores para no perderse de vista, el primero verá nítidamente la pared y el más alejado podrá ver el ancla.

En el caso de que no tengamos referencias y nos encontremos en una plataforma donde supuestamente se encuentra el punto de partida (ver C en la fig. 5.23), sin sospechar en que dirección se encuentra, entonces, realizaremos la búsqueda en círculos.

Para realizar esta búsqueda hay que girar alrededor de un compañero que permanece quieto. Sin perderle de vista buscaríamos en sentido contrario el punto de partida. Con este procedimiento sólo podemos buscar en una zona circular de radio igual a dos veces la visibilidad existente pues no podemos perder de vista a nuestro compañero.



Figura 5.25 Realizar un ascenso sin referencias exige un buen control de la flotabilidad

En las inmersiones sin descompresión cuando no encontramos el punto de partida lo más práctico es subir todos a los 3 m de profundidad y, mientras allí hacen la parada de seguridad, subir nosotros un momento a la superficie y orientarnos.

En las inmersiones con descompresión no podemos saltarnos una parada y subir a la superficie para orientarnos. Además, para cumplir el plan de ascenso es importante realizarlo en el lugar previsto, por consiguiente, es imprescindible una buena orientación en el fondo.

Cuando subamos a orientarnos en la superficie buscaremos un buen lugar para salir del agua: un punto de la costa o la embarcación. Una vez que establezcamos el rumbo que debemos seguir descendemos y guiamos al equipo al lugar de ascenso que hemos elegido. Si el desplazamiento a ese lugar lo hacemos entre dos aguas, a 3 m de profundidad, el tiempo que tardemos en realizar el recorrido también sirve como tiempo de la parada de seguridad.

Siempre que dispongamos de aire es más cómodo desplazarse hacia el lugar de ascenso por debajo del agua. Se sufre menos el efecto del oleaje y el viento e incluso el impulso de las aletas es más efectivo.

Cuando no encontramos el punto de partida en el fondo y nos hacemos la pregunta de ¿qué haremos si pasado el tiempo seguimos sin encontrarlo? es, precisamente, para pensar por donde vamos a realizar este ascenso hasta los 3 m.

En el peor de los casos puede que tengamos que subir sin referencias, sin una pared o un cabo, vigilando la velocidad de ascenso y controlando la flotación. Todos los buceadores del equipo tienen que subir juntos.

No debemos olvidar que...

- Hay que controlar la inmersión para que, si no encontramos el punto de partida, tengamos tiempo para buscarlo.
- Cuando no encontramos el punto de partida tenemos que:
 - 1° Marcarnos un tiempo de búsqueda.
 - 2° Establecer un método para buscarlo.
 - 3° Pensar un procedimiento alternativo para ascender por si no lo encontramos.
- Para buscar el punto de partida no es necesario que los buceadores que forman el equipo se separen. Deben permanecer siempre a la vista.
- Las búsqueda en circulo es útil cuando estamos buscando el punto de partida en una plataforma, es aconsejable cuando hay mucha visibilidad, estamos buscando un punto próximo o un objeto que se ha caído.
- Cuantos más datos tengamos del punto de partida y más nos hayamos fijado en él al principio de la inmersión más fácil será reconocerlo.
- Si tenemos que ascender por un lugar no previsto, sin la referencia de una pared o un cabo, los buceadores del equipo deben ascender agarrados entre sí.

Para saber más sobre los localizadores por ultrasonidos...

Figura 5.26 Emisor



Los localizadores submarinos por ultrasonidos consisten en un emisor que se coloca en el fondo o colgado del barco y un localizador que lleva el submarinista.

El emisor colocado en el punto al que queremos dirigirnos emite ultrasonidos que llegan al localizador. El submarinista sólo tiene que girar 360° con el localizador para encontrar la dirección en la que la intensidad de las ondas es mayor. Esa dirección es la línea recta que existe entre el emisor y el localizador y se verá anunciada en el localizador por unos leds que se encienden o unas barras que aparecen en su pantalla. Algunos modelos pueden, incluso, informar sobre la distancia al emisor.

Colocando adecuadamente el emisor y utilizando correctamente el localizador existe una total garantía de que con este sistema podamos regresar al punto de partida, siendo mucho más preciso y fiable que el compás subacuático.

El emisor no emite los ultrasonidos por igual en todas direcciones, se comporta como una linterna con los rayos de luz aunque el haz de rayos, en este caso, sea mucho más abierto. Por eso es importante su colocación.

Si lo colgamos del barco debe estar sumergido unos 5 m para que la "aireación" del agua producida por las olas no produzca interferencias. Si hay corriente debe estar lastrado para que no se descoloque.

Si lo colocamos en el fondo debe estar lo suficientemente alto para que las rocas no produzcan interferencias entre él y el receptor.

Hay modelos en los que se puede elegir el canal en el que se emiten los ultrasonidos para evitar la confusión con otro localizador que estuviera en la misma zona.

En este caso al principio de la inmersión hay que asegurarse de que el emisor y el localizador están sincronizados.

Hasta 300 m suelen ser operativos (siempre que no haya obstáculos por medio) y esa es la distancia que no se debe superar. La mejor forma de utilizarlos no es acudiendo a ellos al final de la inmersión para buscar el camino de vuelta, sino, ir chequeando constantemente desde el principio su funcionamiento y comprobando que las direcciones que indica y las distancias son correctas.

El único inconveniente que tienen es su precio, pero merece la pena el esfuerzo. Porque, incluso en inmersiones que conocemos y sabemos orientarnos bien por el fondo, nos ofrecen la posibilidad de dirigirnos en línea recta desde cualquier lugar al punto de partida. Lo cual, en caso de emergencia puede sernos muy útil.



Figura 5.27 Localizador

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 17

En unos fondos que no conocemos...

- A.- Debemos recorrer el máximo espacio para cuanto antes conocerlos
- B.- Debemos realizar un recorrido corto

Cuestión nº 18

El barco ha fondeado en un “bajo” que no llega hasta la superficie y que tiene forma de cono ¿Qué es lo menos importante?

- A.- Conocer la posición respecto al barco de la parte superior del “bajo”
- B.- Conocer si estamos fondeados en la parte de poniente o de levante del bajo
- C.- Conocer el rumbo que marca la inclinación del cabo del ancla

Cuestión nº 19

Siempre que buceamos desde una embarcación el ancla en el fondo debe ser el punto de partida.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 20

Buceamos en una cala entrando al agua por una pendiente suave, el mejor lugar para ubicar el punto de partida suele ser:

- A.- El centro de la cala
- B.- En uno de los laterales

Cuestión nº 21

¿Qué es imprescindible en el punto de partida?

- A.- Recordar la profundidad a la que se encuentra
- B.- Dejar unas marcas

Cuestión nº 22

¿Cómo podemos estar seguros de que el ancla ha cambiado de lugar en el fondo?

- A.- Por las huellas que deja
- B.- Alguna referencia de su entorno
- C.- Las dos cosas

Cuestión nº 23

Las referencias que tomemos durante el recorrido es conveniente que...

- A.- Estén lo más cerca posible
- B.- Estén lo más lejos posible
- C.- Sean visibles una desde la otra

Cuestión nº 24

Cualquier marca que hagamos para orientarnos...

- A.- No debe alterar el ecosistema marino
- B.- Debe ser muy difícil de borrar

Cuestión nº 25

Seguir un rumbo con el compás es conveniente hacerlo...

- A.- A lo largo de grandes distancias
- B.- Sólo en recorridos cortos

Cuestión nº 26

Si no encontramos el punto de partida debemos marcarnos un tiempo para su búsqueda, realizarla de forma metódica y...

- A.- Empezar a describir círculos
- B.- Pensar como realizaríamos el ascenso si no lo encontramos
- C.- Debemos separarnos todos los miembros del equipo para buscarlo

Cuestión nº 27

Si no encontramos el punto de partida y debe encontrarse en la plataforma en que estamos, a muy poca distancia...

- A.- Podemos realizar una búsqueda circular
- B.- Debemos recorrer la plataforma palmo a palmo

Cuestión nº 28

Si la visibilidad es de 10 m y no disponemos de ningún cabo ¿cuál sería el radio con el que podríamos hacer una búsqueda circular?

- A.- 10 m
- B.- 20 m
- C.- No tenemos límite

EL CONTROL DE LA INMERSIÓN

Vamos a conocer

- 1. Cómo mantener juntos a los buceadores del equipo**
- 2. Cómo realizar el perfil previsto de la inmersión**
- 3. Cómo evitar que un compañero se quede sin aire**

Mantenerse juntos

Es una misión de cada buceador mantenerse junto a su compañero y al resto de las parejas que formen el equipo. Sin embargo, esta tarea puede verse favorecida por el jefe de equipo que los guía.

Ya explicamos que en la charla previa a la inmersión cada buceador tiene que saber quien es su compañero, que otras parejas o tríos forman el equipo y como se va a mover su pareja respecto a las otras dentro del agua. Incluso se estableció un plan de actuación si algún buceador se perdía.

También, previamente el jefe de equipo habrá indicado los lugares donde se va a reunir el equipo en la superficie o bajo el agua.

Si las condiciones del mar no lo impiden, cuando el equipo se reúne en la superficie, antes de realizar la seña para iniciar el descenso, es conveniente que el jefe de equipo pregunte a todos los buceadores, con la seña del OK si se encuentran dispuestos para descender.

En el caso de que la contestación sea afirmativa por parte de todos, el jefe de equipo indicará con la seña correspondiente que descienda cada pareja. Pero, si algún compañero no está dispuesto hay que esperar a que lo esté y, solamente, cuando él pase la seña del OK el jefe de equipo indicará que des-

ciendan todos. De esta forma evitaremos la espera en el fondo y el nerviosismo del compañero que ve como el resto del equipo desciende sin él.

Si el jefe de equipo desciende el último podrá prestar ayuda a quien tenga problemas en el descenso y si ese compañero decide no realizar la inmersión podrá vigilar que es recogido por el barco (o que llega a la playa) y tener en cuenta esta nueva situación para avisar al resto y recomponer las parejas si es necesario.

Una vez en el fondo hay que dejar un tiempo para que todos los buceadores terminen de aclimatarse y ajustarse el equipo. Tiempo que se puede aprovechar para tomar las referencias del punto de partida.

Antes de iniciar el recorrido es necesario volver a preguntar a todos con la seña del OK si están dispuestos para continuar y esperar su confirmación para hacerlo.

A lo largo del recorrido el jefe de equipo debe comprobar que todos le siguen, sobre todo cuando se cambia de profundidad y se desciende o asciende, al doblar un recodo o al entrar en un pasadizo. Cuando el equipo se para porque hay algo que le llama la atención como, por ejemplo, un congrio que se encuentra en una cueva, hay que asegurarse de que todos continúan después y nadie se ha quedado rezagado.

En el momento que echemos en falta a un compañero o a una pareja debemos pararnos y esperarlos. Como nosotros vamos delante, si no aparecen, debemos regresar lentamente mirando en todas direcciones hasta el último punto donde le vimos.



Figura 5.28 Las parejas que forman el equipo siempre tienen que permanecer a una distancia inferior a la mitad de la visibilidad

Si siguen sin aparecer, esperamos el tiempo acordado durante la preparación de la inmersión y comenzamos el ascenso para continuar la búsqueda en la superficie.

Pero si, como debe de ser, hemos llegado todos juntos a la parada de seguridad o a la última parada de descompresión, una vez transcurrido el tiempo necesario el jefe de equipo indicará con la seña el final de la inmersión y todos ascenderán a la superficie.

Igual que al descender, al ascender también conviene que el jefe de equipo se quede el último. Ahora, para comprobar que todos los buceadores suben a la superficie.

Hasta que no estén todos los buceadores en la playa o entregando

sus equipos para subir al barco, el jefe de equipo debe seguir preocupándose de que permanezcan juntos. Sobre todo si hay buceadores que están cansados, hay corriente en la superficie o mala mar pues alguno podría quedarse rezagado y encontrarse en apuros.

Cuándo y cómo es posible que se separe el equipo

Si un equipo está formado por dos o tres buceadores no existe ninguna causa razonable para que voluntariamente decidan separarse en el agua. Por razones de seguridad deben permanecer siempre juntos.

Pero, un equipo formado por dos o más parejas podrían separarse bajo el agua en dos equipos si:

- 1º Todos los buceadores son conscientes del cambio que se produce.
- 2º Cada equipo cuenta con un buceador con la titulación y experiencia necesarios para dirigir la inmersión.
- 3º Los buceadores que van a dirigir las inmersiones de cada equipo se encuentran completamente orientados y son capaces de regresar al punto de partida desde donde se había previsto realizar el ascenso.

Aunque se cumplan estas tres condiciones sólo en situaciones especiales es aconsejable dividir el equipo.

Una situación a la que prestaremos atención es cuando una parte del equipo debido al frío, a que un buceador se encuentra mal o a la falta de aire, desee regresar y dar por concluida la inmersión mientras que la otra parte quiera seguir. En este caso, debemos recordar que NUNCA debe regresar un buceador SOLO por el fondo o desplazarse SOLO por la superficie y NUNCA debe regresar por el fondo o desplazarse por la superficie una pareja de buceadores B1E sin el B2E o el B3E que les debe acompañar.

Si uno o varios de los buceadores del equipo quieren o tienen que regresar lo más conveniente es que les acompañe el resto del equipo. Al llegar al punto de partida el jefe de equipo junto con su compañero puede acompañarlos hasta la superficie mientras que el resto del equipo espera en el fondo.

Cuando se encuentren en la playa o atendidos por alguien desde el barco, el jefe de equipo y su compañero pueden descender y reanudar con el resto del equipo la inmersión.



Figura 5.29 En superficie, hasta que se llega al barco hay que permanecer juntos

El único problema es que todos los buceadores del equipo habrán introducido un diente de sierra en el perfil de su inmersión que será mayor en el caso del jefe de equipo con su compañero.

Por esta razón, a partir de este momento los buceadores que continúen la inmersión no deben descender mucho más, como mucho a la mitad de la profundidad máxima a la que han estado y, además, deben realizar el ascenso lentamente para evitar los efectos de las microburbujas.

No debemos olvidar que...

- Antes de iniciar el movimiento desde los lugares de reunión del equipo, en superficie y en el fondo, debemos comprobar si todos los buceadores están listos.
- Hay que vigilar que nadie se quede retrasado, sobre todo en aquellos lugares que puedan favorecerlo.
- NUNCA debe regresar un buceador SOLO por el fondo o desplazarse SOLO por la superficie y NUNCA debe regresar por el fondo o desplazarse por la superficie una pareja de buceadores B1E sin el B2E o el B3E que les debe acompañar.
- El buceador que dirige la inmersión debe ir con su pareja delante salvo en el descenso y el ascenso.
- Después de “acompañar” a los buceadores que han dejado la inmersión el equipo de buceadores debe limitar la profundidad a la mitad de la máxima y subir muy lentamente.

Siguiendo el perfil de la inmersión

Además de ir orientándose por el fondo como estudiamos en el apartado anterior, el buceador que dirige la inmersión tiene que ir pendiente de que se realice el perfil previsto.

Se trata, por tanto, de guiar al equipo para permanecer los tiempos previstos a cada profundidad y de que no se supere la profundidad máxima.

Como los perfiles correctos establecen una bajada rápida a la máxima profundidad y luego un ascenso más lento habrá que romper la inercia de algunos buceadores que tienden a entretenerse al principio de la inmersión y retrasar el descenso a la máxima profundidad. El jefe de equipo tendrá que explicarles con señas que luego a la vuelta podrán entretenerse en lo que están observando y que ahora lo que hay que hacer es descender.

Cuando se llega a la profundidad máxima el buceador que dirige la inmersión debe hacer la seña correspondiente a todos los miembros del equipo para que ninguno descienda más. Si por alguna razón se ha superado el límite previsto y esto puede alterar sustancialmente el plan de ascenso se lo debe indicar en ese momento a todos.

También, al llegar a la máxima profundidad, el buceador que dirige la inmersión debe consultar su ordenador o las tablas para valorar cuanto queda del tiempo límite y pasar la señal correspondiente al resto de los buceadores esperando su confirmación. En el caso de que algún buceador insista en indicar un tiempo menor, será ese tiempo el que se tenga en cuenta a partir de ese momento.

Cuando el buceador que dirige la inmersión considere que se debe iniciar el regreso se lo deberá comunicar al resto del equipo explicando la causa e indicando, también, el Tiempo Límite que queda.

Si es necesario durante el regreso el buceador que dirige la inmersión indicará el tiempo que queda al resto del equipo para que no se demoren.

Y por último, cuando se va a iniciar el ascenso bien sea en el lugar previsto o en cualquier otro, el buceador que dirige la inmersión tiene que indicar el tiempo que queda, para estar todos seguros de que el ascenso sólo requiere no superar la velocidad de 9 m/min y realizar la parada de seguridad.

Pero, si en ese momento hay que seguir un plan de ascenso con paradas de descompresión el buceador que dirige la inmersión tendrá que informar de este plan, ya sea o no el previsto, a todos los miembros del equipo. Y si algún buceador debido a los datos que maneja, a sus tablas o a su ordenador, propone un plan de ascenso más lento, ese será el que deberá seguir el equipo.

Para que no nos falte el aire hay que regresar a tiempo

Todos los buceadores saben que tienen que pasar la señal de que les quedan 100 atm o 50 atm al buceador que dirige la inmersión y al resto del equipo. Pero, por si acaso, es algo que hay que recordar en la reunión previa.

Si, además, a intervalos cortos de tiempo, el buceador que dirige el equipo conoce el aire que llevan todos los buceadores, iniciará el regreso y mantendrá la profundidad adecuada para que todos terminen la inmersión con aire suficiente. No debemos olvidar que la profundidad está muy ligada al consumo.

La primera ocasión en que se debe chequear el aire es cuando todos los buceadores han llegado al fondo. Todos deben tener la presión de sus botellas muy alta, cerca de las 200 atm pero, si no es así y alguno la tiene excepcionalmente baja, conocer este dato evitará luego sorpresas.

Siguiendo un perfil de inmersión correcto el equipo llegará pronto a la máxima profundidad. Allí el buceador que dirige la inmersión preguntará a cada miembro del equipo la presión que tiene su botella.

Con estos datos puede valorar como está siendo el consumo de los componentes del equipo y si la inexperiencia, el cambio de temperatura o el estrés está provocando un excesivo consumo en alguno de ellos. En ese caso

sería conveniente no permanecer mucho tiempo a esa profundidad y comenzar el ascenso lo antes posible vigilando con más atención el consumo de ese buceador.

No hay que fiarse. Cuando un buceador empieza a consumir más por el frío, el cansancio, situaciones de estrés o mala ventilación de los pulmones lo hace a un ritmo cada vez mayor. Si, por ejemplo, ha consumido 50 atm en cinco minutos es muy probable que en los próximos cinco minutos pueda llegar a consumir hasta 70 atm. Entonces, cuando la causa del aumento del ritmo respiratorio no desaparece, es urgente ascender para no quedarse rápidamente sin aire.

Los números que no podemos hacer bajo el agua vamos a hacerlos ahora con un ejemplo para ver de que magnitud debe ser ese cambio de profundidad.

Si un buceador que está a 29 m, o sea, a 3,9 atm de presión incrementa su tasa de consumo un 30 % y pasa de 20 l/atm×min a 26 l/atm×min su consumo pasará de:

$$20 \times 3.9 = 78 \text{ l/min}$$

a:

$$26 \times 3.9 = 101.4 \text{ l/min}$$

Si calculamos la presión a la que con una tasa de 26 l/atm×min volvemos a tener un consumo de 78 l/min. colocando la incógnita (p) y despejando

$$26 \times p = 78; \quad p = 78/26 = 3$$

(Como al incrementarse un 30 % el consumo se ha multiplicado por 1.3, la presión se tiene que dividir por 1.3; $3.9/1.3 = 3$)

El resultado es una presión de 3 atm, o sea, a 20 m de profundidad volvería a consumir lo mismo. Luego para neutralizar ese aumento de consumo del 30 % tendría que ascender 9 m, desde los 29 a los 20. Pero, si la causa del incremento del ritmo respiratorio no desapareciese y siguiese aumentando un 10 o un 15 % más, permanecer a la profundidad de 20 m no sería suficiente.

Estamos hablando de un incremento extraño del consumo de aire debido a una causa excepcional, sin embargo, a veces dentro del equipo hay buceadores que normalmente consumen por encima de la media del grupo. En estos casos, además de que utilicen una botella de mayor capacidad, esta la solución de que formen pareja con otro buceador que tenga un consumo menor que la media.

Durante el regreso, antes de que entre en reserva el buceador que más consume, éste podría utilizar durante un rato el octopus de su compañero y llegar al lugar de ascenso con más o menos el mismo aire que él.

Por ejemplo, si regresan uno con 100 atm y el otro con 60 atm el segundo podría respirar con el octopus del primero hasta que su presión llegue a las 60 atm. En ese momento ya estarían cerca del lugar de ascenso y podrí-

an realizarlo cada uno con total autonomía. Pero, si no hubieran actuado de esa forma, al iniciar el ascenso, habrían llegado con 83 y 37 atm respectivamente. El segundo buceador habría entrado en reserva y si tuviera que recurrir ahora al octopus del primero lo haría en una situación más incómoda: subiendo. El buceador que dirige la inmersión debe organizar el regreso eligiendo el recorrido, la profundidad y la velocidad con que deben hacerlo para que se llegue al punto de partida o al lugar donde se vaya a ascender, teniendo todos los buceadores la reserva de aire completa.

Cuando el motivo para regresar más deprisa sea el aire que le queda a un buceador, los demás compañeros deben conocer esa situación para que colaboren y no se entretengan. Por eso todos los controles de la inmersión se hacen con señas que puedan ser vistas por todos.

Figura 5.30 REPASEMOS LAS SEÑAS NECESARIAS PARA CONTROLAR UNA INMERSIÓN



Recordemos que a cualquier seña que se nos pase debemos contestar con el OK para indicar que la hemos comprendido



PROFUNDIDAD MÁXIMA. Esta seña sirve para indicar que hemos llegado a ella, para indicar a continuación con los dedos su valor o para preguntarlo



TIEMPO LÍMITE. Tiempo que queda para entrar en descompresión. Esta seña sirve para indicar a continuación con los dedos su valor o para preguntarlo



Así, por ejemplo, indicaríamos que quedan 8 min para rebasar la curva de seguridad



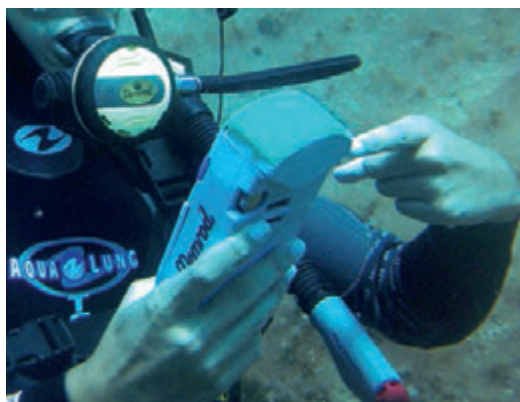
*SE HA ENTRADO EN DESCOMPRESIÓN.
Sirve para preguntar o afirmar*



*COTA LÍMITE o PRIMERA PARADA DE DES-
COMPRESIÓN. Sirve para indicar a
continuación con los dedos esa profundidad*



*TIEMPO TOTAL DE ASCENSO. Esta seña
sirve para preguntarlo o indicar a
continuación con los dedos su valor*



*¿CUAL ES LA PRESIÓN DE TU BOTELLA?
Esta seña, señalando el manómetro pero sin
que se vea nuestra presión, sirve para
preguntar la presión al compañero*



*Tenemos cien atmósferas en la botella o
hemos consumido la mitad del aire disponible*



Nos quedan setenta atmósferas

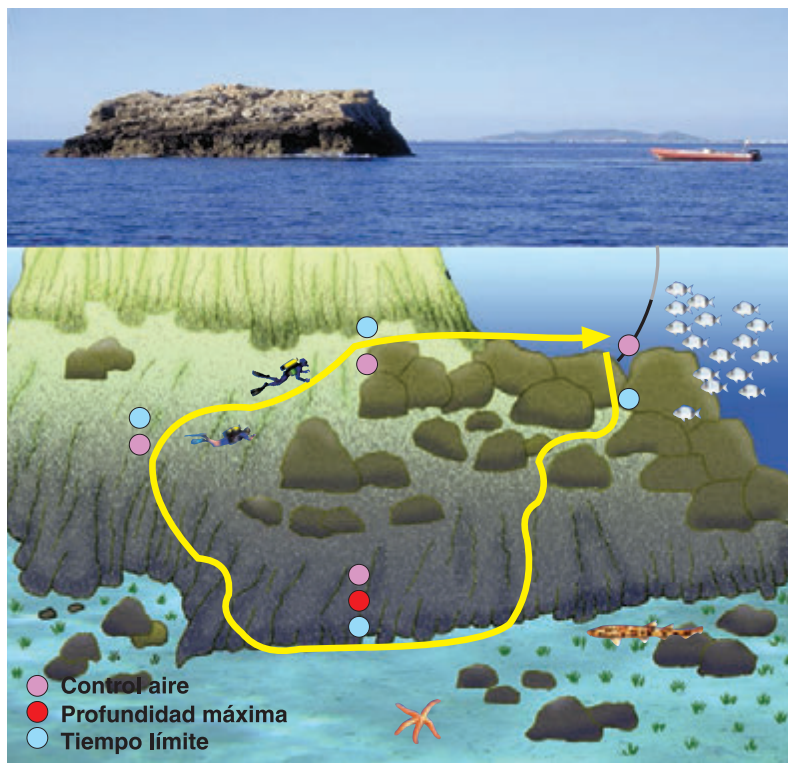


Figura 5.31 Controles imprescindibles a lo largo de una inmersión, al llegar al fondo, en la profundidad máxima, al iniciar el regreso, cuando un buceador entra en reserva y al iniciar el ascenso

No debemos olvidar que...

- No se debe superar la profundidad máxima prevista.
- Independientemente del perfil de la inmersión el descenso hasta la máxima profundidad no debe ser muy lento.
- En la máxima profundidad hay que estar lo imprescindible y en cuanto el consumo o el tiempo límite lo sugieran se debe empezar a ascender.
- A lo largo de la inmersión hay que realizar controles de cuanto tiempo límite nos queda sobre todo: Al llegar a la profundidad máxima, al iniciar el regreso y antes de ascender.
- A lo largo de la inmersión hay que realizar controles de cuanto aire les queda a los buceadores sobre todo: Al comienzo de la inmersión, al llegar a la profundidad máxima, y al iniciar el regreso.
- Todos los buceadores deben estar advertidos de que deben pasar la seña de 100 atm y 50 atm.
- Todos los buceadores del equipo deben ser informados de cualquier cambio en el plan de ascenso previsto.
- Antes de ascender hay que establecer el plan de ascenso. Si hay varias propuestas diferentes se realizará aquel ascenso que sea más lento y conservador para que

ningún buceador tenga que incumplir el plan de ascenso que establecen sus tablas u ordenador.

- El buceador que dirige la inmersión debe organizar el regreso y el ascenso para que todos lleguen con la reserva intacta.
- Un buceador que tiene 50 atm o menos, de presión en su botella en el caso de que no sea conveniente que ascienda todavía, debe permanecer por encima de los 5 m de profundidad.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 29

Nada más llegar al fondo es imprescindible chequear el Tiempo Límite que resta.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 30

Nada mas llegar al fondo es imprescindible chequear la presión de las botellas de todos los buceadores.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 31

Es recomendable descender lentamente hasta la máxima profundidad para luego subir rápidamente.

- A.- Verdadero
- B.- Falso

Cuestión nº 32

En una inmersión planificada sin descompresión descendemos a un fondo de 30 m en 5 min ¿Cuándo debemos iniciar el ascenso a otra profundidad?

- A.- A los 25 min de inmersión
- B.- A los 10 min de inmersión

Cuestión nº 33

En una inmersión planificada sin descompresión descendemos a un fondo de 30 m en 5 min ¿Cuándo debemos iniciar el ascenso a otra profundidad?

- A.- Cuando llegue el primer buceador a tener 100 atm
- B.- A los 10 min de inmersión
- C.- Cuando se produzca la primera situación de las anteriores

Cuestión nº 34

En una inmersión planificada sin descompresión descendemos a un fondo de 30 m y luego empezamos a subir lentamente. ¿Cuándo debemos iniciar el camino de regreso?

- A.- Cuando llegue el primer buceador a tener 100 atm
- B.- Cuando llegue el primer buceador a tener 50 atm

Cuestión nº 35

En una inmersión planificada sin descompresión descendemos a un fondo de 25 m y luego empezamos a subir lentamente. ¿Cuándo debemos iniciar el ascenso hasta como mínimo los 5m?

- A.- Cuando llegue el primer buceador a tener 100 atm
- B.- Cuando llegue el primer buceador a tener 50 atm

Cuestión nº 36

Un buceador que se encuentra a 20 m, debido al frío incrementa su ritmo respiratorio un 50 %, ¿ A qué profundidad consumiría igual que antes de tener frío?

- A.- A 10 m
- B.- A 15 m
- C.- A 25 m

Cuestión nº 37

¿Cuándo es preferible respirar por el octopus del compañero?

- A.- Regresando por el fondo
- B.- Ascendiendo a la superficie

Cuestión nº 38

Buceando “en escalera hasta los tres últimos minutos” para no entrar en descompresión...

- A.- Siempre ascendemos de cota cuanto falten 3 min del T.L.
- B.- Si un compañero entra en reserva tenemos que subir hasta los 5 m

Cuestión nº 39

Nos encontramos a 30 m y llevamos 8 min de inmersión. Le miramos el manómetro al compañero y vemos que tiene 80 atm. Entonces...

- A.- Iniciamos lentamente el regreso
- B.- Iniciamos el ascenso a 9 m/min hasta los 3 m

AUXILIO A UN COMPAÑERO EN EL AGUA

Vamos a conocer

- 1. Cuándo tenemos que auxiliar a un compañero**
- 2. Qué clases de auxilio puede necesitar nuestro compañero**
- 3. Cuáles son los principios generales de actuación**
- 4. Características especiales de algunas emergencias**
- 5. Cómo podemos transportar a un compañero y sacarlo del agua**

¿Cuándo un compañero necesita nuestro auxilio?

SIEMPRE que por sus propios medios no pueda subir a la superficie, mantenerse allí a flote o salir del agua sin sufrir un accidente. Esa incapacidad puede deberse al mal funcionamiento de su equipo o porque en esos momentos tiene limitadas sus condiciones físicas o mentales.

Podríamos enumerar como situaciones de este tipo: la falta de aire en el fondo, un ataque de pánico, mareos y pérdidas de equilibrio, agotamiento, lesiones musculares, heridas, pérdida de conocimiento, ahogamiento, etc.

En el momento en que nosotros creamos que un compañero se encuentra en una de estas situaciones tenemos la obligación moral de prestarle ayuda. La solidaridad entre los buceadores, la ayuda al compañero, es la

NORMA MÁS IMPORTANTE DE SEGURIDAD. A un buceador pueden fallarle sus fuerzas, el regulador, las aletas... incluso los nervios, pero si su compañero permanece atento a su lado tiene muchas probabilidades de que ese incidente sólo sea una anécdota más que contar después entre los amigos.

Ahora bien, esa ayuda no se puede imponer, tiene que ser aceptada por el compañero. Si encontramos alguna reticencia en él, debemos persuadirle para que acepte nuestra ayuda transmitiéndole seguridad y tranquilidad.



5.32 Un compañero sin aire

Los gritos o las actitudes autoritarias no demuestran ni seguridad ni tranquilidad y predisponen negativamente al que necesita ayuda.

Prestar auxilio no es una función exclusiva del buceador que dirige la inmersión porque, incluso, el incidente puede ocurrirle a él.

Además, aunque no seamos nosotros quienes dirigimos la inmersión, le puede ocurrir a nuestro compañero y, en ese caso, nosotros somos quien está mas cerca para ayudarlo. Para eso precisamente existen las parejas dentro del equipo.

Y, ¿cuándo tenemos que dejarle de prestar ayuda?

Evidentemente, cuando ya no la necesite por que se ha resuelto el problema que tenía o cuando lo pongamos en manos de alguien que puede suministrarle una ayuda mejor.

Si existe la posibilidad de que intervenga otro buceador que tenga más experiencia o conocimientos, debemos "cederle el sitio" y ayudarlo en todo lo que nos pida.

No debemos olvidar que...

- Debemos acudir en auxilio de un compañero cuando por sus propios medios no pueda subir a la superficie, mantenerse allí a flote o salir del agua, sin sufrir un accidente.
- Si está consciente debe aceptar nuestra ayuda.

El auxilio empieza por uno mismo...

Pensemos que el PRIMER COMPAÑERO que tenemos que ayudar somos NOSOTROS MISMOS. Entendiendo esta afirmación no de una forma egoísta sino considerando:

PRIMERO: Debemos poner toda nuestra atención para que durante la inmersión no seamos nosotros quien necesite ayuda.

Es decir, que seamos los primeros en cumplir todas las normas de seguridad y de control de la inmersión. Que realicemos la inmersión en las mejores condiciones físicas y psíquicas, y que no superemos los límites de nuestras fuerzas ni de la prudencia.

SEGUNDO: Tenemos que conocer los riesgos que corremos al auxiliar a un compañero y tomar las medidas posibles para evitar que también nosotros nos accidentemos.

O sea, hay que seguir cumpliendo mientras auxiliamos al compañero las normas de seguridad, todo lo que sea posible y sólo incumplirlas cuando esté en peligro la vida de nuestro compañero.

Si, por ejemplo, en una inmersión con descompresión nuestro compañero pierde el conocimiento, para sacarle del fondo no nos queda más remedio que olvidarnos del plan de ascenso y subirle lo más rápido posible antes de que se ahogue. Luego, los dos podemos ser evacuados a un Centro Hiperbárico. Sin embargo, y a pesar de la precipitación del ascenso, lo que no debemos olvidar es mantener las vías respiratorias abiertas para evitar una sobrepresión pulmonar de graves consecuencias.

Mas vale prevenir...

En muchas ocasiones es posible darse cuenta a tiempo de que algo va mal y **PODEMOS ADELANTARNOS A LOS ACONTECIMIENTOS** evitando el factor sorpresa.



Figura 5.33 Charlando antes de embarcar podemos conocer el estado de ánimo de nuestros compañeros.

Sin lugar a dudas, como mencionamos antes, la mejor prevención es el cumplimiento de las normas de seguridad pero, por si acaso, como las "averías" pueden ser tanto humanas como en los equipos que manejamos, debemos vigilar estos dos ámbitos para prevenir riesgos.

Tenemos que vigilar el estado de ánimo y las fuerzas físicas con que se encuentra nuestro compañero. Las alteraciones de su comportamiento antes de la inmersión, mutismo o euforia excesiva, pueden reflejar un estado de ansiedad o miedo con el que no es aconsejable bucear.

En ese caso tenemos que hablar con él para tranquilizarle. Lo consigamos o no, debemos seguir observándolo. Es muy conveniente que al principio de la inmersión nos

movamos muy despacio por el fondo para observar su evolución y su ritmo respiratorio.

Tenemos que conservar siempre íntegras nuestras fuerzas y no derrocharlas con esfuerzos innecesarios a lo largo de la inmersión, en cualquier momento pueden hacernos falta. Si tenemos que hacer esfuerzos mientras nos equipamos o manteniéndonos en la superficie antes de descender, lo que

ocurre normalmente cuando el estado de la mar no es bueno, hay que tomarse un respiro antes de iniciar el recorrido por el fondo.

Si debido a esos esfuerzos nosotros, o nuestro compañero, estamos cansados antes de la inmersión es aconsejable realizarla con otro perfil. Permaneciendo al principio un rato a poca profundidad, sin realizar casi esfuerzo, para observar como reaccionamos.

Y por último, debemos estar también atentos a los "avisos" que nos puede estar dando el regulador, el inflador del chaleco, la hebilla del cinturón de lastre, etc. y que, si no atendemos, pueden sorprendernos con su mal funcionamiento.

Clasificación de los incidentes

Atendiendo al lugar donde suceden los incidentes, independientemente de las causas que los produzcan, podemos hacer una primera clasificación, ya que ese lugar determina lo que en ese momento necesita nuestro compañero.

Y por eso diferenciamos:

A) INCIDENTES EN EL FONDO.

Cuando suceden el objetivo es que nuestro compañero llegue hasta la superficie evitando el ahogamiento, la sobrepresión pulmonar y, si es posible, la enfermedad descompresiva.

Pero, para evitar la enfermedad descompresiva, a lo mejor, es necesario tardar en el ascenso un tiempo que no tenemos. Por esta razón y porque sus síntomas pueden tardar en aparecer y podemos ser tratados y evacuados a tiempo, es por lo que decimos... si es posible.

B) INCIDENTES EN LA SUPERFICIE.

Cuando suceden tenemos que plantearnos dos objetivos, que nuestro compañero consolide o adquiera flotabilidad positiva y que llegue hasta donde pueda salir o ser sacado del agua.

Normalmente, si hemos tenido que auxiliar a nuestro compañero en el fondo también tendremos que resolver la situación en la superficie.

No debemos olvidar que...

- La mejor forma de prevenir es cumplir las normas de seguridad incluso cuando estamos resolviendo un incidente.
- Debemos permanecer atentos al estado físico y mental del compañero para evitar imprevistos o para comenzar la inmersión con la suficiente cautela.
- Ante los incidentes en el fondo el objetivo es llegar hasta la superficie sin ningún daño irreparable.
- Ante los incidentes en la superficie el objetivo es flotar y llegar hasta donde pueda ser atendido.

Dos principios básicos y una guía general de actuación

Debemos actuar con URGENCIA, pero SIN PRECIPITACIÓN.

Si las prisas nunca son buenas... en estos casos con mayor razón.

Tenemos que actuar sin titubeos y sin marcha atrás, por eso es necesario: PENSAR antes de ACTUAR.

Y para poder aplicar estos dos principios lo mejor es que tengamos una GUÍA DE ACTUACIÓN.

Una guía de actuación definida por 5 verbos: Conocer, contactar, planificar, comunicar y actuar.

1.- CONOCER: ¿Que le pasa?

Debemos saber qué es lo que le pasa. A veces la situación es evidente, otras necesitaremos que nuestro compañero nos diga que le ocurre o tendremos que hacerle un rápido chequeo.

Tenemos que saber si esta consciente o no.

Si no lo está la situación es crítica e inmediatamente tendremos que plantearnos si respira o no. Con el regulador en la boca la respiración puede ser evidente si las burbujas que salen de él son grandes pero también puede no serlo si las burbujas son muy pequeñas y no sabemos si las produce el propio regulador. De todas formas ya veremos que no es imprescindible conocer si respira para saber como ayudarlo.

Si está consciente, entonces, nos tenemos que plantear si está en condiciones de razonar o por el contrario tiene cierta confusión mental, está muy mareado, muy angustiado o nervioso. Conocer su estado mental nos sirve para saber si puede seguir o no nuestras instrucciones y como puede ser la comunicación con él.

A continuación debemos valorar su estado físico, si es capaz de moverse por si mismo o no, si tiene alguna lesión que requiera además un cuidado especial, etcétera. Así podremos saber que tipo de ayuda darle.

2.- CONTACTAR: Darle lo primero que necesita.

En algunos casos es urgente realizar una primera actuación como entregar el octopus para que respire o inflarle el chaleco en la superficie. Si bien, para rebajar su nivel de estrés lo más efectivo es comunicarle que entendemos su problema y que estamos a su lado para ayudarlo.

3.- PLANIFICAR: Cómo lo hacemos.

Hay que pensar que queremos hacer pero sin olvidar el cómo ni los detalles. Es conveniente, una vez que tengamos un plan que lo revisemos mentalmente una vez más por si surgen aspectos del mismo que se nos han pasado por alto.

4.- COMUNICAR: Lo que tiene que saber.

Además de las limitaciones de comunicación que tenemos por estar debajo del agua está la limitación de lo que él nos pueda entender debido a su estado. En todo caso, es imprescindible informarle de lo que vamos a hacer para que colabore y porque saberlo le puede tranquilizar.

Y por último:

5.- ACTUAR: Siguiendo el plan previsto.

Esta guía de actuación debe ser seguida tanto si el incidente es en el fondo como en la superficie. Si es en el fondo, al llegar a la superficie tendremos que volver a seguirla.

Tenemos que tratar cualquier incidente siguiendo esta guía de actuación. De esta manera, según las condiciones en que se encuentre nuestro compañero, encontraremos las pautas de actuación. Veamos algunos casos.

No debemos olvidar que...

- Debemos actuar siguiendo dos principios:
 - 1° Con URGENCIA pero SIN PRECIPITACIÓN.
 - 2° PENSAR siempre antes de ACTUAR.
- La Guía de actuación:
CONOCER, CONTACTAR, PLANIFICAR, COMUNICAR, Y ACTUAR.

Nuestro compañero pierde el conocimiento en el fondo

Esta situación requiere que reaccionemos rápidamente porque si la pérdida de conocimiento está acompañada por una parada circulatoria y le entra agua en las vías respiratorias podría ahogarse (Ahogado blanco).

Incluso si la pérdida de conocimiento no está acompañada de una parada circulatoria como la respiración en el fondo es un acto voluntario a través del regulador, de igual manera, podría entrarle agua en las vías respiratorias.

Aunque, también, podría suceder al revés, que primero se le hubieran llenado los pulmones de agua (por falta de aire, por ejemplo) y a continuación se produjera la pérdida de conocimiento (Ahogado azul).

Por tanto, si pierde el conocimiento nuestro compañero es prioritario evitar la entrada de agua en las vías respiratorias.

Existen múltiples afecciones que conducen a estados de hipoxia cerebral o de síncope neurógeno que son las dos grandes causas de la pérdida de conocimiento; arritmias cardíacas, intoxicaciones por CO o CO₂, hidrocuación, hipotermia, laringoespasmos, epilepsia, reacciones alérgicas a la picadura de un animal, vértigos laberínticos, etc.

Pero en estos momentos no se trata de realizar un diagnóstico, LO MÁS IMPORTANTE ES SACAR SIN NINGUNA PERDIDA DE TIEMPO A NUESTRO COMPAÑERO DEL FONDO.



Figura 5.34 En algunos casos, después de CONTACTAR, mantenernos unidos de la mano al compañero puede tranquilizarlo

Sin olvidar que una pérdida de conocimiento debida a una hipoxia cerebral, puede no ir acompañada de una parada cardiaca y nuestro compañero puede estar respirando mientras subimos a la superficie.

Veamos cual sería nuestra actuación siguiendo la Guía:

CONOCER. Podremos reconocer esta situación si le vemos "abandonado", incluso con el regulador caído, los ojos cerrados o la mirada perdida y no responde a ninguna de nuestras señas. No es necesario saber si respira o no, hay que subirlo de todos modos.

CONTACTAR. Le colocamos NUESTRO regulador AUXILIAR en la boca purgándolo previamente para que no tenga agua.

PLANIFICAR Pensamos como lo sujetamos para que mantenga:

- 1.- El regulador en la boca para que no trague agua.
- 2.- importantísimo: El cuello hiperextendido hacia atrás para que no sufra una sobrepresión pulmonar.



Figura 5.35 Para subirlo podemos pasar nuestro brazo por la hombrera aflojada de su chaleco

- 3.- La velocidad de ascenso controlada.

Lo más conveniente es desinflar el chaleco en el fondo y subir utilizando el nuestro. De esta forma conseguimos que su cuerpo "pese" y favorezca la hiperextensión del cuello, además, manipulamos un chaleco que conocemos perfectamente: el nuestro. Pero también podemos subir utilizando el suyo. En todo caso lo importante es que el chaleco que no usemos esté completamente vacío.

Colocados a su espalda la mejor forma de sujetarlo es pasar un brazo por la hombrera de su chaleco ligeramente aflojada y con esa mano sujetar la boquilla del regulador echándole hacia atrás la cabeza.

Existe un tercer procedimiento que, sin lugar a duda, es él más cómodo. Se requiere un cabo no muy grueso y de una longitud aproximadamente de un metro y medio. Este simple utensilio que se puede llevar en cualquier bolsillo resuelve el problema eficazmente. Si unimos sus extremos con cualquier nudo formando un círculo, lo unimos a la grifería de nuestro compañero y nos lo pasamos por la cabeza, quedará colgando de nosotros, delante nuestra y dándonos la espalda. Su peso ya no depende de nuestros brazos. Entonces, sin tensión ninguna con una mano podemos mantener la posición de la nuca y el regulador en su boca.

Colocarle nuestro regulador auxiliar tiene por objeto asegurarnos de que tiene aire y que no está contaminado porque podrían ser estas las causas de su desvanecimiento.

COMUNICAR. En este caso es evidente que no es necesario.

ACTUAR. Subiríamos, según la gravedad de la situación, a la velocidad más conveniente. Si creemos que respira podemos ascender intentando no superar la velocidad de los 9 m/min Si no respira tendríamos que subirlo todo lo rápido que podamos hacerlo sin correr el riesgo de un accidente grave de descompresión y pendientes de no bloquear nuestra respiración. Es conveniente mantener en todo momento una ligera flotabilidad negativa y subir con el impulso de las aletas.

Una vez que hemos llegado a la superficie nos volvemos a plantear la guía de actuación:

CONOCER. ¿Se ha recuperado o siguen inconsciente? Lo mas normal es que siga estando inconsciente y sea urgente trasladarlo a un lugar donde se le puedan administrar los primeros auxilios.

CONTACTAR. Lo primero que necesita es consolidar la flotación. Hay que inflarle el chaleco para que flote boca arriba y abrírselo por delante para que no le presione y le dificulte la respiración.

Y lo segundo es intentar reanimarlo. Si no lo conseguimos debemos vigilar su respiración y si es necesario realizar una respiración asistida.

PLANIFICAR. Si no se recupera, como hemos dicho, lo más urgente es trasladarlo. Pero, aunque los intentos de reanimación que realicemos en la



Figura 5.36 El chaleco que NO vamos a manipular debe estar VACIO



Figura 5.37 Al llegar a la superficie lo primero es consolidar su flotación

superficie del agua no sean muy eficaces si hemos pedido auxilio debemos continuar con ellos hasta que lleguen a recogerlos.

Es primordial decidir cual es el mejor procedimiento para que cuanto antes sea atendido nuestro compañero: ¿pedir socorro y que vengan a por nosotros o desplazarnos nosotros remolcándole? No es una cuestión de preferencias, sino de actuar según las circunstancias.

Si tenemos a la vista una embarcación con alguien que la puede gobernar y que puede ver o escuchar nuestra petición de socorro: pediremos auxilio. Seguramente que la embarcación llega a nosotros antes que nosotros a ella. Si no es así tendremos que remolcar a nuestro compañero hasta nuestro barco o la playa.

COMUNICAR. Sólo en el caso de que haya recuperado el conocimiento.

ACTUAR. Debemos dosificar los esfuerzos según las fuerzas de que dispongamos. Si tenemos que remolcarlo trataremos de mantener la velocidad apropiada para llegar lo antes posible al lugar donde pueda recibir los primeros auxilios sin que nos quedemos exhaustos en el camino.

Si nuestro compañero sufre un ataque de pánico

Todos somos susceptibles de sufrir un ataque de ansiedad bajo el agua. En un estudio reciente con una muestra de buceadores experimentados más de la mitad declaraban haber estado bajo el agua alguna vez en una situación de pánico o cercana a él.

No debemos olvidar que...

- La ayuda que necesita un compañero que está inconsciente en el fondo es que lo saquemos de allí lo más rápido posible sin que le entre agua en los pulmones y sin que sufra una sobrepresión pulmonar.
- La ayuda que necesita un compañero que está inconsciente en la superficie del agua es que consolidemos su flotación y se encuentre lo antes posible en un lugar donde se le puedan administrar los primeros auxilios.

La ansiedad que se puede producir, entendida como la preocupación e impaciencia por algo que puede ocurrir, si se controla provocará una respuesta positiva en el buceador sirviéndole de señal de alerta y conduciéndole a un comportamiento racional.

Por ejemplo, nos encontramos a 20 m de profundidad y se nos salta la junta tórica del grifo de la botella. Del susto aumentaran los latidos de nuestro corazón y el ritmo respiratorio. Pero, si nos tranquilizamos comprobaremos que todavía tenemos aire en la botella que el regulador sigue dándonos aire y que nuestro compañero se ha percatado de lo sucedido y nos ofrece su octopus. Por tanto, no hay por qué preocuparse.

Tomamos el octopus y le pedimos que nos cierre la botella por si luego hiciera falta ese aire. Incluso, él puede intentar colocar de nuevo el regulador en el grifo para que ajuste la junta tórica. Si no lo consigue, tranquilamente, estudiamos como tenemos que hacer el ascenso compartiendo el aire que le queda y comenzamos a subir.

Pero cuando el buceador no controla la ansiedad y es vencido por ella sufre un ataque de pánico que le incapacita para mantener un comportamiento racional.

Es lo que le puede ocurrir a un buceador inexperto que no respira bien por el regulador y que no ventila bien los pulmones. El primer síntoma de la intoxicación, producida por el CO₂ que no elimina, será la sensación de que le falta aire como si el regulador no estuviera funcionando bien. Pues bien, si no controla la ansiedad que le produce esa sensación podría llegar a arrancarse el regulador de la boca y a realizar un ascenso incontrolado.

Si sentimos que el pánico aumenta hay que pararse, respirar profundamente y pensar. Cuando entendamos lo que está ocurriendo y cual es su solución, entonces, actuamos. Tenemos que repetirnos una y otra vez que siempre hay tiempo para pensar.

Cumpliendo las normas de seguridad, buceando con un material cuidado y revisado y en buenas condiciones físicas reduciremos la probabilidad de que ocurra un incidente que nos angustie.

Pero, debido a la personalidad del buceador, la ansiedad, también, puede ser una respuesta exagerada ante una situación que, en si misma, no es preocupante.

Y para que nuestra personalidad no nos traicione debemos realizar un buen entrenamiento, mantener los conocimientos de buceo al día, estar informados del entorno y de las condiciones de la inmersión, y no superar nunca nuestros propios límites. Para lo cual hay que conocerlos.

Por eso en el apartado sobre prevención hablábamos de observar a nuestro compañero, tranquilizarlo, hablar con él, empezar la inmersión pausadamente, etcétera.

Pero, veamos como podemos auxiliar a un compañero que tiene un ataque de pánico siguiendo los pasos de nuestra guía de actuación:

CONOCER. Los signos que podemos reconocer en él son respiración rápida, ojos desorbitados, agitación, movimientos espasmódicos o, todo lo contrario, se encuentra como petrificado.

Un buceador con pánico suele tener una sola idea en la cabeza: llegar a la superficie lo más rápido posible. Y ahí está el peligro: en como realice ese ascenso.

CONTACTAR. Si el pánico todavía no se ha adueñado de nuestro compañero podemos intentar tranquilizarlo, hacer que descanse, que ventile bien los pulmones y que comprenda que nosotros le vamos a ayudar sea cual sea el problema.

Tengamos en cuenta que una actuación enérgica por parte nuestra puede provocar una reacción de rechazo y más ganas de escapar del fondo y de nosotros.

Pero, si el pánico está a punto de hacerle estallar, lo mejor, es plantearle “huir juntos”. Que no vea en nosotros un obstáculo y nos rechace. De esta manera podremos subir junto a él.



Figura 5.38 Recordemos como se pide socorro en la superficie

PLANIFICAR. No tenemos mucho tiempo pero si es posible hay que buscar una forma de ascenso que resulte más tranquila y segura como, por ejemplo, por un cabo o una pared.

COMUNICAR. Importante que conozca la decisión de que vamos a subir, esto a veces ya sirve para reducir el nivel de ansiedad, y sobre todo facilita que nos acepte a su lado.

ACTUAR. Durante el ascenso tenemos que aprovechar el que nos haya dejado estar a su lado para sujetarlo suavemente intentando que se tranquilice y man-

tenga la velocidad apropiada. Nunca debemos frenarlo contra su voluntad y siempre vigilamos lo más importante: que no bloquee la respiración.

A la mínima sospecha de que no está expulsando bien el aire es cuando tenemos que reaccionar sorprendiéndole. Nos colocamos a su espalda y agarrando el grifo de su botella con una mano con la otra tiramos de su frente hacia atrás para que incline la nuca y se le abra la glotis. Luego, mientras subimos mantenemos su cabeza extendida hacia atrás hasta que estemos en la superficie. De esta forma evitaremos que sufra una sobrepresión pulmonar.

Pero, atención, al llegar a la superficie no ha desaparecido el peligro. Es muy probable que, si no lo ha hecho antes, se quite el regulador e incluso se arranque la máscara de la cara en un intento desesperado para llenar sus pulmones de aire. En estas condiciones el peso de todo el equipo puede ser suficiente como para que se vuelva a hundir y trague agua. Entonces su reacción sería más desesperada y su pánico mayor.

Por descontado, antes de que eso ocurra, hay que consolidar su flotabilidad. Le llenamos su chaleco hidrostático de aire con el inflador automático o con nuestros pulmones y en última instancia, si no lo conseguimos, le quitamos el cinturón de lastre.

Después cuando ya no hay ninguna posibilidad de que se hunda consolidaremos nuestra flotación y nos dirigiremos a él para tranquilizarle.

Para tranquilizarle, no para echarle la "bronca", ya habrá tiempo más adelante para que comentemos con él lo que ha pasado y le sirva como experiencia. Ahora nuestra preocupación es seguir ayudándole hasta que salgamos del agua y se encuentre en un lugar seguro.

No debemos olvidar que...

- Si nuestro compañero sufre un ataque de pánico y quiere subir a la superficie no debemos oponernos sino acompañarle.
- Durante el ascenso si no expulsa el aire tenemos que obligarle a hacerlo extendiéndole la cabeza hacia atrás.
- Al llegar a la superficie hay que conseguir que flote, inflándole el chaleco o quitándole los plomos.
- Hasta que estemos fuera del agua debemos tranquilizarlo y ayudarle en lo que necesite.

Si nuestro compañero se encuentra mal

Nuestro compañero está consciente y se da cuenta de que algo le pasa como, por ejemplo, tiene calambres en una pierna, se ha cortado con el cuchillo, se encuentra mareado y con ganas de devolver o, simplemente, está muerto de frío.



Figura 5.39 Si el compañero está preocupado o confuso mientras que lo atendemos es necesario observar su evolución

tuación. Esto servirá para que se vaya tranquilizando. Si además le hacemos comprender que no tiene que preocuparse de nada y que nosotros le vamos a ayudar a salir de allí, seguramente que disminuirá su angustia y seguirá mejor nuestras indicaciones.

PLANIFICAR. Con los datos que tenemos determinaremos la gravedad de la situación, la rapidez con la que tenemos que subir a la superficie y la forma de remolcar a nuestro compañero.

No es lo mismo que tenga una pierna inmovilizada por un calambre, a que este sangrando abundantemente por una herida o que se encuentre muy mareado.

Pero, de todas formas, es conveniente que pensemos como puede evolucionar la situación y nos adelantemos a los acontecimientos. Por ejemplo, una situación de mareo puede provocar vómitos o su desenlace puede ser un desvanecimiento.

Si sospechamos que las circunstancias pueden empeorar comenzaremos el ascenso lo antes posible, antes de que el cuadro clínico se complique. Puesto que tendremos que controlar la flotación de los dos buscaremos un lugar cómodo para subir: una pared o un cabo.

COMUNICAR. En estas situaciones cobra mucha importancia este paso, no sólo porque podemos contar con la colaboración de nuestro compañero,

Reconoceremos esta situación precisamente por las señas que nos haga para explicarnos que le ocurre. Como siempre nosotros seguiremos los pasos de nuestra guía de actuación:

CONOCER. Es importante saber exactamente que le ocurre para poder establecer un plan de actuación pero si se encuentra muy angustiado, tanto como para que pensemos en abandonar la inmersión, tampoco debemos atosigarle con preguntas o tardar mucho tiempo en reaccionar.

CONTACTAR. Lo primero que necesita nuestro compañero es que le digamos que entendemos su situación.

sino porque cuando comprenda que tenemos un plan de actuación estará más tranquilo.

ACTUAR. Durante el ascenso es conveniente:

1. -Ir desinflando su chaleco, poco a poco, para que él pueda desentenderse de su flotación y no nos arrastre hacia arriba.

2.-Sujetarle con suavidad pero con firmeza. Si su estado lo permite lo llevaremos de la mano, pero si no, lo sujetaremos de los atalajes para que viéndole la cara y tirando de él lo que sea necesario, vayamos ascendiendo.

3.- En todo momento hay que ir pendiente de nuestro compañero y de su respiración (y de la nuestra, no vaya a ser que...) para observar si expulsa aire. Si creemos que no está ventilando bien sus pulmones, nos paramos y con señas le pedimos que respire profundamente.

4.- No hay que perder tiempo, pero debemos ascender cumpliendo todas las normas de seguridad, sobre todo la de la velocidad.

5.- Si en algún momento pierde el conocimiento tendríamos que reaccionar como hemos expuesto en el apartado anterior.

Al llegar a la superficie tendremos que consolidar su flotación de inmediato y volvernos a plantear la situación siguiendo, como siempre, nuestra guía de actuación.

Lo que nunca se nos debe ocurrir es dejarle flotando en superficie mientras nosotros vamos a pedir ayuda. Si está muy cansado o dolorido lo remolcamos como hemos aprendido en el curso de B1E pero se viene con nosotros. Dejarlo solo es dejarle sin lo que nunca le puede fallar: nuestra ayuda.

Si hay otros buceadores o el patrón de una embarcación a la vista, podemos llamar su atención para que nos vengán a ayudar. Para lo cual les hacemos la seña oportuna permaneciendo con el brazo extendido en alto. Sólo si la vida de nuestro compañero corre peligro haríamos la seña de socorro.

El último esfuerzo en la superficie

Ya sabemos como remolcar a un compañero por la superficie. Incluso durante el curso de B1E hemos practicado varios procedimientos. Pero, llegado el caso, según las condiciones en que se encuentre nuestro compañero y la distancia que tengamos que recorrer decidiremos cual es la mejor forma de hacerlo.

Si permanece inconsciente tenemos que impedir que trague agua, para lo cual es conveniente mantenerle el regulador sujeto en la boca.

Como mantendremos inflado al máximo su jacket para que flote, debemos abrírselo por delante para que no le oprima.



Figura 5.40 Al remolcar al compañero debemos asegurarnos de que no trague agua

Para sacarle del agua por una playa podemos bastarnos nosotros solos si seguimos los siguientes pasos:

1° Cuando lleguemos a un lugar donde hagamos pie y el impacto de las olas no sea muy fuerte nos quitamos el cinturón de lastre, la escafandra y las aletas sin soltar a nuestro compañero.

2° Le quitamos si lleva puesto su cinturón de lastre.

3° Le quitamos la escafandra, lo cogemos por las axilas arrastrándolo por la superficie del agua hasta salir por la playa. Si las condiciones del mar y nuestras fuerzas lo permitieran podríamos intentar arrastrarle con la escafandra puesta.

Pero subirlo a una embarcación es mucho más complicado y la dificultad depende de la altura de su borda.

Cuando hablábamos de la preparación de la inmersión hacíamos hincapié en la necesidad de contar con alguien en el barco. Si, además, esa persona que espera en la embarcación es el patrón que puede ir a recogerlos, mucho mejor.

Si no hay nadie en la embarcación y estamos solos con nuestro compañero tendremos que seguir los siguientes pasos:

1° Cuando lleguemos a la embarcación le quitamos al compañero el cinturón de lastre, si todavía lo lleva puesto, y a continuación le sujetamos con

un cabo a la embarcación para que mientras subamos nosotros no se aleje.

2º. Es conveniente quitarle su botella soltando la brida que la une al jacket y subirla al barco empujándola por encima de la borda. Lo mismo tenemos que hacer con nuestro cinturón de lastre.

3º Subimos a la embarcación lo más rápidamente posible dejando si es preciso nuestro equipo flotando. Luego lo recogeremos.

4º Para izar a nuestro compañero al barco lo mejor es sujetarlo por debajo de las axilas. Podemos tirar del jacket pero, entonces, no hay que olvidar cerrárselo bien y que esté lo más ajustado posible a su cuerpo e incluso agarrarlo del traje.

Si la borda es muy alta tendremos que utilizar la escalera para subirlo.

La presencia de otro compañero más que ayude facilitará las cosas. Puede quedarse en el agua con el accidentado mientras subimos nosotros al barco y entre los dos será más fácil subirle.



Figura 5.41 Con el brazo en alto llamamos la atención si necesitamos ayuda pero la situación no es grave



Figura 5.42 Subir un compañero al barco no es una tarea fácil si no tenemos ayuda

No debemos olvidar que...

- Si nuestro compañero se encuentra mal es muy importante que vea que entendemos su situación y que nos hacemos cargo de ella.
- Durante el ascenso ir pendiente de su chaleco, sujetarle, observar su evolución y su respiración.
- En la superficie jamás debemos abandonar al compañero, aunque sea para ir a pedir ayuda.
- Utilizar la seña apropiada en cada caso.

EL ASCENSO NORMAL A LA SUPERFICIE

Vamos a conocer

1. Cómo realizar el último control de la inmersión



Figura 5.43 Con esta seña indicaremos el final de la inmersión

Un ascenso normal

Si la inmersión ha transcurrido con el perfil y duración previstos, y nos hemos orientado para encontrar el lugar elegido para finalizar la inmersión ya sólo nos queda llegar a la superficie haciendo la parada de seguridad.

Nos encontraremos a poca profundidad en el cabo del ancla, junto a la pared del acantilado o en la playa. Debemos decidirnos entre buscar el lugar donde hacer la parada, un lugar cómodo y que no haya mucho movimiento debido a las olas o dirigirnos lentamente hacia el lugar donde emerger manteniendo la

profundidad de seguridad mientras transcurren los tres minutos que debemos permanecer en ella. Las condiciones del mar, el relieve y las distancias, serán los que nos aconsejen una u otra solución.

La parada de seguridad puede hacerse entre los 3 y los 6 m en función de nuestra comodidad. Si existe un oleaje fuerte que se nota a pocos metros podemos descender para evitarlo y si un saliente de rocas nos ofrece distracción durante esos tres minutos podemos aprovecharlo. Pero NUNCA es conveniente SALTARSE esta parada o hacerla fuera de ese rango de profundidades.

Durante estos tres minutos el jefe de equipo debe comprobar que ningún buceador por su ordenador o tablas tiene que realizar ninguna parada de descompresión. Finalizados los tres minutos el jefe de equipo pasará la seña del fin de la inmersión y todos los buceadores juntos subirán a la superficie.

Este último ascenso también hay que realizarlo lentamente sin superar la velocidad límite, tardando más de 20 segundos en subir desde los tres metros a la superficie.

El jefe de equipo debe subir el último para asegurarse de que todos los buceadores emergen antes que él.

No debemos olvidar que...

- La parada de seguridad no es obligatoria pero si muy aconsejable para salir del agua con menos sobresaturación de nitrógeno y menos microburbujas.
- El ascenso debe hacerse pensando en el lugar donde podemos realizar la parada de seguridad.
- La parada de seguridad debe ser de tres minutos como mínimo y a una profundidad de entre 3 y 6 m.
- Una vez que el jefe de equipo realiza la seña de fin de la inmersión todos los buceadores deben ascender a la superficie.
- La velocidad de este último ascenso debe ser muy lenta y no superar los 9 m/min

Vamos a conocer

- 1. Cómo recorrer largas distancias**
- 2. Cómo desplazarnos cuando hay corriente**
- 3. Qué hacer si nos quedamos a la deriva**

¿Hacia dónde vamos?

La respuesta es evidente pero no lo parece tanto cuando observamos las “eses” que hacemos cuando nos dirigimos al barco o a la playa por la superficie.

Orientarse y saber cual es la dirección que hay que tomar es fácil, seguirla dando aletas por la superficie ya es otro cantar. El movimiento del agua en la superficie, por el oleaje o por las corrientes, y una forma irregular de aletear son normalmente la causa de nuestra desviación.

El desplazamiento con todo el equipo, flotando y propulsándonos con las aletas se parece mucho al de un barco que debe ser gobernado, por eso, los buceadores decimos que vamos “navegando” por la superficie. Y nos marcamos un rumbo pero como a un barco le sucede, la mar o el viento produce una deriva y al final recorreremos una línea que es la derrota.

Si hemos subido a la superficie por el punto adecuado nos encontraremos próximos a la embarcación o a la orilla y enseguida regresaremos. Pero, si no ha sido así, la distancia, el estado de la mar y nuestras propias fuerzas determinaran el grado de dificultad que va a tener nuestro regreso.

Lo normal es que ese recorrido de vuelta no tenga ninguna dificultad pero, si nos encontramos con un fuerte oleaje y/o muy cansados puede convertirse en un verdadero suplicio.

Por eso, cuanto más esfuerzo requiera ese desplazamiento más eficaces tenemos que ser en la “navegación” por la superficie.

Para ser eficaces lo primero es avanzar recorriendo la menor distancia, o sea, siguiendo la línea recta que une el punto de salida con nuestro destino. Y lo segundo, obtener el mayor rendimiento del movimiento de las aletas.

Si las distancias son largas...

Para avanzar siguiendo una línea recta hay que ir mirando de vez en cuando al punto donde queremos llegar y corregir el rumbo en cuanto nos desviemos. La mejor manera de hacerlo es ir navegando boca a bajo con la

cabeza dentro del agua, sacándola para ver hacia donde vamos. La navegación de espaldas suele ser más cómoda pero tiene la desventaja de que no observamos bien el rumbo que llevamos a no ser que tengamos una referencia lateral como, por ejemplo, si navegamos al lado de una pared.

Una forma práctica de hacerlo es que uno de los buceadores vaya boca abajo pendiente del rumbo y su compañero vaya a su lado de espaldas siguiéndole a él. Después de recorrer una cierta distancia pueden cambiar los dos de posición y, así, ir descansando alternativamente.



Figura 5.44 Aunque lleguemos a la superficie la inmersión no ha terminado y debemos seguir pendientes de la seguridad del equipo

La eficacia en el movimiento de las aletas se consigue cuando las movemos alternativamente de manera constante propulsando la mayor cantidad de agua hacia atrás. Es utilizar la técnica que ya conoces realizando movimientos amplios y sin pararse para aprovechar en todo momento la inercia que llevamos.

Un ritmo muy alto de aleteo no es conveniente porque el tiempo que ganamos no compensa a veces el excesivo consumo de energía que hacemos y el cansancio muscular que produce. Es mejor medir nuestras fuerzas y aletear con el ritmo que nos permita llegar a nuestro destino sin agotarnos.

Lógicamente, como el equipo de buceadores no se tiene que separar en la superficie, todos deberán acoplarse al ritmo del que vaya más despacio. Si ese ritmo es demasiado lento, es preferible que el resto de los compañeros por turnos ayuden al que no puede ir más rápido a que le exijan ir más deprisa y se agote antes.



*Figura 5.45
Un simple
silbato en la
superficie
puede ser de
gran ayuda*

Si el mar está tranquilo podemos pararnos un rato a descansar pero si está agitado o hay corriente no. Si con estas condiciones del mar dejamos de aletear nos volvería a llevar y el esfuerzo habría sido inútil.

Al navegar por la superficie el tubo nos permite mantener con la cabeza dentro del agua el ritmo respiratorio apropiado al esfuerzo físico que estamos realizando por lo que es muy aconsejable llevarlo. Podríamos pensar en olvidarnos de él y sustituirlo por el regulador pero, ¿que hacemos cuando se acabe el aire?... Además en algunas ocasiones el esfuerzo que hay que hacer para que nos entre aire con el tubo es menor que con el regulador y eso reduce el cansancio.

Podemos reservar el regulador para esas ocasiones en que el oleaje y las salpicaduras dificultan la respiración con el tubo. Pero no debemos olvidar que el aire de la botella se agota y el del tubo nunca. Si hacemos un recorrido largo sin el tubo o el regulador, sacando y metiendo la cabeza para respirar, es muy probable que respiremos mal, acumulemos CO₂ y nos fatiguemos.

Otra recomendación es que, aunque la distancia que haya que recorrer sea grande, no es conveniente deshacerse del cinturón de lastre. Si con el Jacket flotamos bien, llevar el cinturón no es pesado. Sin embargo, si nos lo quitamos el exceso de flotabilidad con el traje puede provocar que la parte inferior del tronco y las piernas salgan del agua y nos cueste más trabajo dar aletas.

Una vez más podemos comprobar la importancia que tiene que alguien se quede en la embarcación vigilando. Si nos fallan las fuerzas a nosotros o a otro compañero del equipo, una señal a esa persona puede servir para que conozcan nuestra situación y cuando sea posible nos recojan.

Para llamar la atención se puede utilizar el silbato que suelen traer los jackets o el avisador neumático que se acopla al inflador del jacket. La señal que hagamos con el brazo en alto le indicará a la persona que se encuentra en la embarcación que necesitamos ser recogidos.

A esa persona que se va a quedar en el barco hay que aleccionarla para que, en cuanto observe esa señal, no pierda de vista a los buceadores que se la están haciendo porque puede que se vayan alejando.



*Figura 5.46
Un pito
neumático
puede ir
acoplado
al inflador
del jacket*

No debemos olvidar que...

- Navegando por la superficie hay que estar pendiente del rumbo que llevamos para corregirlo cuando sea preciso.
- Navegando por la superficie debemos llevar un ritmo de aleteo constante pero que sea adecuado a las fuerzas que tenemos.
- Navegando por la superficie el equipo de buceadores debe mantenerse unido.
- Es aconsejable que alguien desde la embarcación o la playa pueda observar si necesitamos ayuda.

Si hay corriente...

Debemos extremar las precauciones durante el recorrido subacuático para ascender por el lugar apropiado que en el caso de las inmersiones desde barco es el cabo del ancla.

No podemos arriesgarnos a salir lejos del barco o de la playa porque la corriente no se cansa de empujarnos y nosotros sí de luchar contra ella. Se puede decir que en muchos casos es una batalla perdida y por eso lo mejor es evitarla. Si reducimos nuestro recorrido por el fondo para garantizar el ascenso por el lugar apropiado nos estaremos ahorrando un esfuerzo innecesario y, posiblemente, pasar un mal trago.

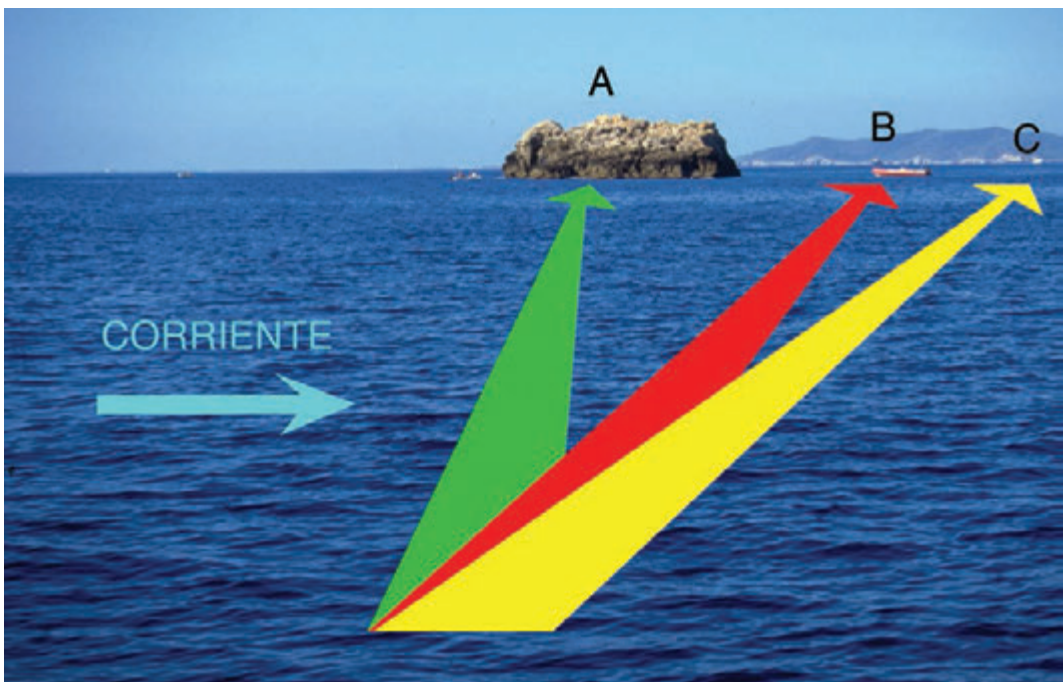


Figura 5.47. Rumbo que hay mantener cuando hay corriente

Si no es así o si la corriente nos sorprende en la superficie, es muy importante que valoremos cual es la intensidad, dirección y sentido con que se desplaza el agua.

Estos datos los necesitamos para establecer el rumbo que nos vamos a marcar para que junto con la acción de la corriente lleguemos al lugar deseado.

Si, como en el ejemplo de la figura 5.47, queremos llegar por la superficie hasta la embarcación, punto B, y observamos que hay una corriente hacia la derecha, entonces, tenemos que navegar poniendo rumbo hacia el punto A que está más a la izquierda e intentar desplazarnos siguiendo la flecha verde. Durante nuestro desplazamiento la deriva que nos produce la corriente nos irá llevando hasta B.

Pero si nos empeñamos en nadar directamente hacia B siguiendo el rumbo de la flecha roja, la deriva de la corriente me arrastraría hasta C, con el tremendo inconveniente que desde C hasta la embarcación siempre iríamos contracorriente.

Para elegir ese punto A al que dirigirse hay que considerar:

- A) El sentido de la corriente para ubicarlo a la derecha o a la izquierda del lugar al que queremos llegar.
- B) La intensidad de la corriente para establecer la distancia a la que debe situarse, cuanto más fuerte sea más alejado debemos situarlo. De todas formas, una vez que nos ponemos a dar aletas si notamos que la corriente nos arrastra más o menos de lo previsto corregiremos esa distancia.

Si tenemos la posibilidad de ver el fondo mientras que nos desplazamos por la superficie notaremos mejor lo que nos desviamos. Siempre que podamos ir mirando el fondo, haya o no corriente, tendremos mejores referencias de lo que avanzamos.

Pero no siempre tenemos que tener la corriente en contra. Si conocemos cual es su dirección y sentido podemos salir a la superficie por un punto desde el cual nos empuje a nuestro destino. El riesgo es que durante el tiempo que hemos estado sumergidos haya cambiado esa dirección, por eso, si no es una corriente que sabemos que es constante no es aconsejable hacerlo.

No debemos olvidar que...

- Si hay corriente en la superficie debemos extremar el cuidado durante la inmersión para salir a la superficie por el punto apropiado.
- Si hay corriente en la superficie debemos poner rumbo a un punto de manera que con la deriva que produzca la corriente lleguemos a nuestro destino.
- Si hay corriente en la superficie debemos permanecer parados el menor tiempo posible para que no nos aleje.

Y si no lo conseguimos...

Si no conseguimos llegar por nuestros propios medios a la embarcación o a la playa y nos quedamos flotando a la deriva no debemos desesperarnos porque, aunque es una situación grave podemos hacerla frente. Sobre todo si alguien puede echarnos en falta y organizar nuestra búsqueda.

De ahí la importancia que tiene dejar siempre a alguien al tanto de nuestro regreso y con instrucciones de qué hacer si tardamos más de la cuenta. Esa persona, ya sea en el barco o en tierra, tiene que disponer de los medios necesarios para organizar nuestra búsqueda, teléfono, emisora, etc., saberlos utilizar y saber con quien tiene que ponerse en contacto.

En todo caso tenemos que permanecer tranquilos porque nuestro equipo nos permite flotar cómodamente, soportar el agua en la cara y respirar, si tenemos el tubo, con la cabeza sumergida. Además, el traje de neopreno nos protegerá durante bastantes horas de la pérdida de calor en el agua.

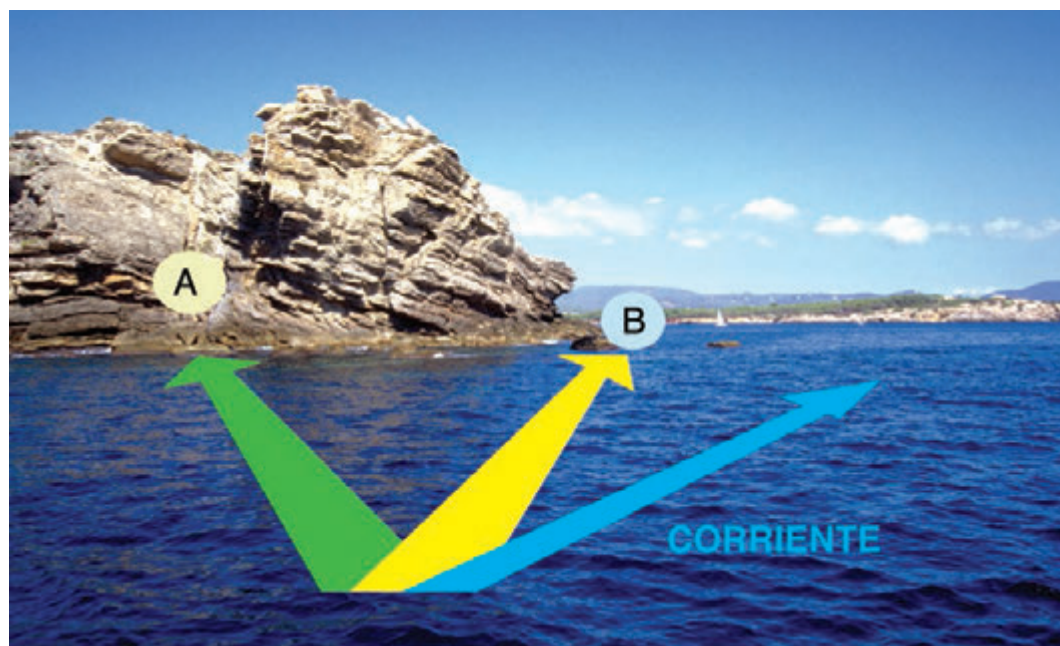


Figura 5.48 Si queremos dejarnos llevar hasta el punto B tenemos que hacer un último esfuerzo y navegar hacia A

Cuando seamos conscientes de que con las fuerzas que nos quedan, a nosotros y a nuestro compañero, no somos capaces de llegar remolcándonos uno al otro al barco o a la playa tenemos que evaluar la situación.

Si el mar no nos aleja, simplemente es que la distancia se ha hecho insalvable para nosotros, la solución es pararnos y descansar. La mejor posición para hacerlo es boca arriba con el jacket bien inflado y desabrochado por delante para que no nos oprima. Nos tomamos el tiempo que sea necesario y después continuaremos.

Pero, si el mar nos empuja, tenemos que observar si existe en esa dirección algún punto de la costa, un cabo, una playa o un islote que, aunque no sea nuestro destino, permita salir por allí del agua o permanecer agarrados a él. En ese caso, nos dejaríamos llevar hacia ese lugar donde la espera hasta que nos recojan sería más cómoda y segura.

Puede ocurrir que la corriente no nos lleve directamente hacia allí y tengamos que hacer un último esfuerzo para aproximarnos. En ese caso tenemos que pensar en elegir un rumbo que teniendo en cuenta la deriva de la corriente nos lleve hacia ese lugar seguro.

Si no tenemos ese lugar seguro al que “engancharnos” tendremos que prepararnos para permanecer a la deriva hasta que nos recojan.

Hasta que llegue ese momento tenemos que permanecer juntos, perder el menor calor posible, no beber agua salada y tratar de que se nos vea bien.

Juntos no sólo podremos ayudarnos y darnos ánimo, sino que seremos más fácilmente observables. Si es posible debemos unirnos con un cabo de seguridad por las hombreras del Jacket, de esta manera podemos descansar y relajarnos sin miedo a separarnos.

Para perder el menor calor posible si llevamos un traje húmedo o semi-seco conviene que nos movamos lo menos posible para que no se renueve el agua que está dentro y perdamos calor con ella. Con un traje seco aumentaremos la capa de aire para aislarnos más.

Si no sopla viento y nos tumbamos sobre el agua, la zona de nuestro cuerpo que quede fuera del agua perderá menos calor porque el aire lo conduce menos. Si, además, el día es soleado los rayos del sol nos aportaran algo de energía.

Siempre nos preocupa perder calor y no recibir demasiado porque, aunque la temperatura exterior fuera muy alta y muchas las horas de insolación, podríamos aprovechar precisamente lo buena conductora que es el agua del calor para disminuir nuestra temperatura. En este caso sólo nos preocuparíamos de proteger la piel de los rayos del sol.

Beber agua de mar ocasionaría por ósmosis una pérdida de este preciado líquido en nuestros tejidos: cuanta más agua bebamos más agua perdemos. Es una paradoja, nos deshidratamos por beber agua... de mar.

Para ser vistos desde lejos los colores de nuestro equipo pueden ser muy útiles. Por eso, no conviene deshacerse de las botellas, que suelen ser de colores llamativos: amarillo, blanco, etc., si no es imprescindible. Mientras que el jacket nos mantenga cómodamente flotando en la superficie no es bueno abandonar ninguno de los elementos de nuestro equipo.

En esta situación lo más dramático es ver y no ser visto. Ver pasar un barco y que no nos descubra. Por eso deberíamos llevar todos los buceadores en el jacket, además del silbato, un kit de emergencia formado por un espejo de señales y una barra de luz química.

No debemos olvidar que...

- Si nos encontramos a la deriva con nuestro compañero debemos buscar la manera de que no podamos separarnos.
- Si nos encontramos a la deriva tenemos que estudiar la forma de perder el menor calor posible según el tipo de traje que llevemos.
- Nunca debemos beber agua de mar.
- Si nos encontramos a la deriva, además de los colores vivos de nuestro equipo, puede ser muy útil un espejo de señales y una barra de luz química.

CUESTIONES

(Marca con una X la contestación correcta. Las soluciones están al final del capítulo)

Cuestión nº 40

Si nuestro compañero pierde el cinturón de lastre en el fondo durante una inmersión...

A.- Necesita nuestro auxilio

B.- Es un incidente que debe resolver el solo

Cuestión nº 41

Debemos esperar a que nuestro compañero acepte nuestra ayuda...

A.- Siempre

B.- En el caso de que esté consciente

Cuestión nº 42

¿Qué tenemos que hacer para evitar que ocurra un incidente?

A.- Vigilar el estado de ánimo y las fuerzas físicas con que nos encontramos

B.- Conocer el estado de ánimo y las fuerzas físicas con que se encuentra nuestro compañero

C.- Comprobar el funcionamiento de nuestro equipo

D.- Todo lo anterior

Cuestión nº 43

Actuar con urgencia significa hacerlo lo más rápido posible sin perder el tiempo en reflexionar.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 44

Según la guía de actuación el orden de las actuaciones debe ser: contactar, conocer, planificar, actuar y comunicar.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 45

Si un compañero se encuentra inconsciente en el fondo lo único que nos debe importar es que llegue a la superficie sin que le entre agua en los pulmones.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 46

Si un compañero se encuentra inconsciente en la superficie, después de consolidar su flotación, hay que trasladarlo a un lugar donde se le puedan prestar los primeros auxilios.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 47

Si nuestro compañero sufre un ataque de pánico y quiere "huir" hacia la superficie...

A.- Debemos impedirselo por todos los medios

B.- Debemos explicarle que no es una opción correcta

C.- No debemos oponernos a su decisión

D.- Durante el ascenso tenemos que evitar que sufra una sobrepresión pulmonar

E.- Son sólo correctas las opciones C y D

Cuestión nº 48

Nunca debemos abandonar a un compañero en superficie para ir a pedir ayuda.

A.- Verdadero

B.- Falso

Cuestión nº 49

Si tenemos que recorrer una gran distancia por la superficie NO es conveniente...

A.- Estar pendiente del rumbo

B.- Llevar un ritmo de aleteo constante y apropiado a nuestras fuerzas

C.- Permanecer todos los buceadores juntos

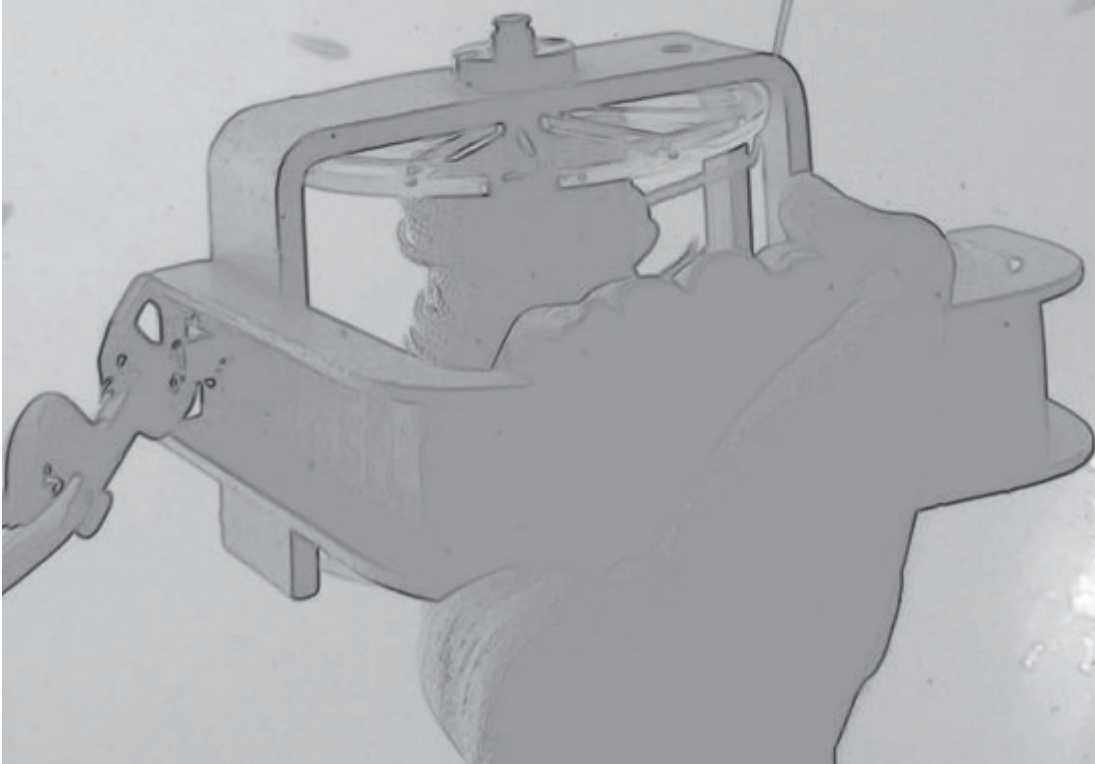
D.- Utilizar el tubo respirador

RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

1.- B	6.- A	11.- B	16.- B	21.- A	26.- B	31.- B	36.- A	41.- B	46.- A
2.- A	7.- B	12.- A	17.- B	22.- C	27.- A	32.- B	37.- A	42.- D	47.- E
3.- B	8.- B	13.- A	18.- B	23.- C	28.- A	33.- C	38.- B	43.- B	48.- A
4.- B	9.- C	14.- A	19.- B	24.- A	29.- B	34.- A	39.- B	44.- B	49.- E
5.- A	10.- B	15.- B	20.- B	25.- B	30.- A	35.- B	40.- A	45.- B	50.- B

Apéndice

Ejercicios y prácticas



CAPÍTULO 1º

CUESTIONARIO DE REPASO

Contesta a las siguientes cuestiones que serán corregidas y comentadas durante la primera clase teórica.

Pregunta nº 1

Entrar en el agua acostumbrándonos poco a poco a la diferencia de temperatura tiene por objeto evitar una...

Pregunta nº 2

Utilizar el traje de neopreno de las características adecuadas, escarpines, guantes y capucha tiene por objeto evitar...

Pregunta nº 3

La cantidad de luz que atraviesa la superficie del agua depende...

- a) De la hora del día y de las nubes
- b) Del oleaje
- c) De las partículas en suspensión
- d) Son ciertas a) y b)

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 4

El empuje hacia arriba que soportamos al sumergirnos es proporcional a:

- a) El volumen que ocupamos
- b) La densidad del líquido
- c) Nuestro propio peso
- d) Son ciertas a) y b)

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 5

Los objetos en el fondo se ven...

- a) Más grandes y próximos
- b) Más grandes y lejanos
- c) Iguales y más lejanos
- d) A una distancia $\frac{4}{3}$ de la real

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 6

Debemos llegar a la superficie....

- a) Totalmente verticales
- b) Avisando de nuestra presencia y, a la vez, protegiendonos con un brazo en alto
- c) Con el chaleco totalmente desinflado
- d) Con el chaleco totalmente inflado

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 7

Si perdemos a nuestro compañero durante la inmersión...

- a) Debemos quedarnos quietos y esperarle
- b) Debemos dar marcha atrás y buscarlo
- c) En el caso de que tardemos en encontrarle debemos ascender a la superficie
- d) Debemos continuar la inmersión pendientes de su aparición

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 8

¿Cuál es la presión hidrostática a 19 m de profundidad?

Pregunta nº 9

¿Cuál es la presión absoluta en el mar a 19 m de profundidad?

Pregunta nº 10

¿Cuál es la presión absoluta en un lago a 19 m de profundidad, si la presión atmosférica es de 0,8 atm?

Pregunta nº 11

Un globo, que ocupa 900 cm^3 en la superficie del mar, ¿cuánto ocupa a 20 m de profundidad?

Pregunta nº 12

Un globo ocupa 900 cm^3 en la superficie de un lago que tiene 0,8 atm de presión atmosférica. ¿Cuánto ocuparía a 20 m de profundidad en ese lago?

Pregunta nº 13

Ascender con la nuca hacia atrás exhalando el aire de los pulmones tiene por objeto evitar...

y lo debemos realizar cuando...

Pregunta nº 14

Si un buceador al llegar a la superficie pierde el conocimiento, ¿qué tipo de accidente debemos suponer que ha sufrido?

Pregunta nº 15

Se sospecha que un buceador ha sufrido una sobrepresión pulmonar y se le traslada a un Centro Hiperbárico, ¿qué es imprescindible administrarle durante el trayecto?

Pregunta nº 16

¿Qué maniobra no debemos hacer nunca en el ascenso si nos molestan los oídos?

Pregunta nº 17

¿Qué debemos hacer si al descender nos molestan los senos paranasales?

Pregunta nº 18

Si al ascender sentimos molestias en los oídos, los senos paranasales o una muela empastada, ¿qué debemos hacer?

Pregunta nº 19

¿Cada cuánto tiempo se contrasta una botella?

Pregunta nº 20

¿A qué salida conectamos el manómetro en el primer cuerpo del regulador?

- a) A la de baja presión
- b) A la que está señalizada por las letras H.P
- c) A una idéntica a la del inflador del chaleco
- d) A la que quede libre

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 21

Si perdemos el ritmo respiratorio debajo del agua y notamos que nuestra respiración es superficial y rápida, ¿qué debemos hacer?

Pregunta n° 22

Si nuestro regulador se pone en flujo constante durante la inmersión, ¿qué debemos hacer?

Pregunta n° 23

Para que el octopus pueda ser utilizado rápida y cómodamente por un compañero

Debe venimos por la...

Su manguera debe ser de color...

Debe estar colocado en...

Pregunta n° 24

Si en la superficie el aire que inhalamos tiene un 79 % de N₂, en el que exhalamos hay un... %.

Si la cantidad de O₂ que inhalamos es del 20 %, en el que exhalamos hay un... %.

Si la cantidad de CO₂ que inhalamos es del 0,03 %, en el que exhalamos hay un... %.

Pregunta n° 25

La suma de las presiones parciales de los gases componentes de una mezcla (como el aire), ¿ a qué es igual?

Pregunta n° 26

La presión parcial de cada uno de los gases que componen una mezcla (como el aire) es proporcional a...

su

y a la

Pregunta nº 27

La Tensión de un gas disuelto en un líquido es sólo proporcional a...

Pregunta nº 28

La Tensión de un gas en una disolución sobresaturada es:

- a) Igual a la presión parcial de la fase gaseosa
- b) Mayor que la presión parcial de la fase gaseosa
- c) Menor que la presión parcial de la fase gaseosa

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 29

¿A partir de qué profundidad pueden aparecer síntomas de narcosis?

- a) A los 75 m debido al oxígeno
- b) A los 30 m debido al nitrógeno
- c) A los 35 m. debido al oxígeno
- d) A cualquiera si buceamos con mezclas

La respuesta correcta es la

Pregunta nº 30

Siempre que ascendemos hay tejidos de nuestro cuerpo que están...

y se forman...

Pregunta nº 31

La sobresaturación crítica se puede producir por

superar...

o rebasar...

y no realizar las...

Pregunta n° 32

Las inmersiones se pueden clasificar según el intervalo de tiempo que ha pasado desde que salimos de la inmersión anterior como:

si han pasado más de 12 h

si han pasado menos de 10 minutos

si han pasado menos de 12 h y más de 10 min

Pregunta n° 33

¿Cuál es el Tiempo Límite en una inmersión con $P_{\max} = 26$ m?

- a) 30 min
- b) 25 min
- c) 35 min
- d) 20 min

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 34

¿Cuál es la Frontera de Seguridad en una inmersión con $P_{\max} = 25$ m?

- a) 30 min
- b) 25 min
- c) 35 min
- d) 17 min

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 35

¿Cuál es el coeficiente de salida de una inmersión con $P_{\max} = 29$ m y tiempo en el fondo de 24 min?

- a) G
- b) H
- c) I

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 36

En una inmersión con frío si la P_{\max} fuese de 30 m ¿cuáles serían los valores del TL y de la FS?

- a) FS = 10 min y TL = 22 min
- b) FS = 12 min y TL = 21 min
- c) FS = 25 min y TL = 30 min

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 37

Si salimos de una inmersión con un coeficiente H, ¿con qué coeficiente entraríamos a las dos horas en la siguiente inmersión?

- a) G
- b) F
- c) E

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 38

¿Cuál sería el TNR si entramos en una inmersión a 26 m con un coeficiente E?

- a) 20 min
- b) 22 min
- c) 26 min
- d) 30 min

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 39

Si entramos en una inmersión a 26 m con un TNR de 13 min ¿cuánto tiempo podemos permanecer en el fondo si no queremos rebasar la frontera de seguridad?

- a) 14 min
- b) 18 min
- c) 23 min

La respuesta correcta es la

Pregunta n° 40

Realizamos una inmersión a 30 m con un tiempo en el fondo de 15 min. A los 5 minutos de salir del agua tenemos que bajar a 15 m para recoger un cinturón de lastre, ¿cuánto tiempo tenemos para encontrarlo e iniciar el ascenso sin rebasar el TL?

- a) 85 min
- b) 100 min
- c) 10 min
- d) 25 min

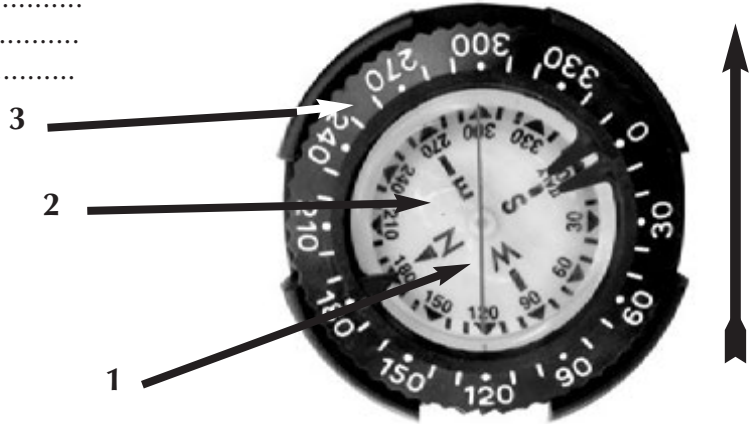
La respuesta correcta es la

Ejercicios:

Contesta a las siguientes preguntas sobre los contenidos de este capítulo:

1. Indica los números de la fotografía que se corresponden con las denominaciones de

- Corona.....
- Disco.....
- línea de fe



Si la dirección de la marcha es la de la flecha ¿qué rumbo estaríamos siguiendo?

.....

2.- Si la dirección de la marcha es la de la flecha ¿qué rumbo estaríamos siguiendo?

.....



Si hemos atrapado con el bisel un rumbo en la superficie ¿qué ángulo forma nuestra dirección con él?

.....

¿Cuál sería ese rumbo?

.....

3º Por el hecho de superar este curso ¿estarías capacitado para realizar estas actividades? Contesta con un SI o un NO en la casilla de su derecha.

1.- Descender en una inmersión hasta 30 m.	
2.- Realizar inmersiones nocturnas hasta 30 m.	
3.- Dirigir la inmersión realizada con otro buceador B2E.	
4.- Realizar una inmersión con descompresión cuya profundidad máxima sean 35 m.	
5.- Dirigir la inmersión realizada con otro buceador B1E.	
6.- Colaborar en la planificación de una inmersión con un B3E.	
7.- Descender hasta 25 m utilizando Nitrox.	
8.- Realizar una inmersión con descompresión cuya profundidad no supere los 30 m.	
9.- Rescatar a tu compañero si sufre un incidente en el fondo.	
10.- Penetrar en una cueva submarina siempre que no se rebase la curva de seguridad.	

Prácticas:

- Comprueba si un compás funciona correctamente.
- Coge un compás subacuático y ensaya las dos formas de llevarlo.
- En una habitación amplia y sin obstáculos establece un punto de destino, toma el rumbo para llegar a él, apaga la luz e iluminando con una linterna sólo el compás intenta llegar a ese punto siguiendo el rumbo.

Ejercicios:

1.- Una inmersión con DECO siempre requiere:
1.
2.
3.
4.
5.
6.

2.- La mayor probabilidad de sufrir una ED en una inmersión con DECO se debe a:
1.
2.
3.

3.- Durante la inmersión para que las microburbujas que se producen en el organismo no sean peligrosas debemos:
1.
2.

4.- Después de la inmersión para eliminar correctamente las microburbujas existentes en el organismo debemos:

1.

2.

3.

4.

5.

5.- Enumera los factores que favorecen la aparición de la ED:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

6.- Además de reducir el tamaño de las burbujas la administración de oxígeno en un accidente de descompresión puede producir los siguientes efectos secundarios:

1.

2.

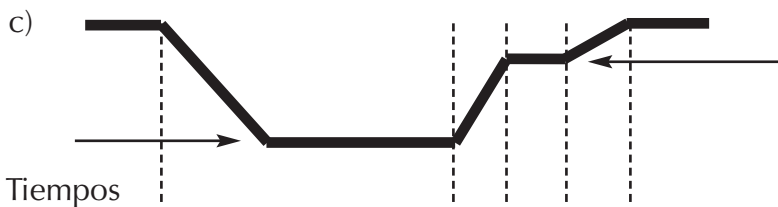
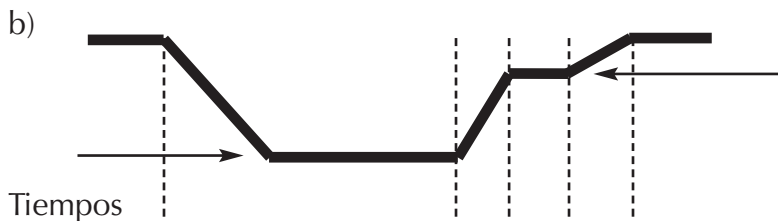
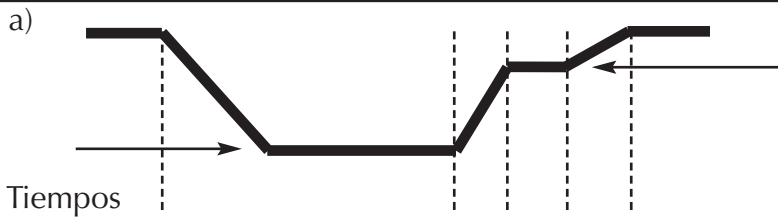
3.

7.- Los restos de un barco hundido se encuentran en una plataforma sumergida a 26 m de profundidad.

a) Planifica la inmersión para realizarla sin entrar en descompresión.

b) Considera cual debería ser el plan de ascenso alternativo si se supera en diez minutos el tiempo en el fondo del plan anterior.

c) Realizamos la inmersión siguiendo el plan establecido en el apartado (b) pero cuando vamos a ascender nuestro compañero comienza a tiritar. ¿Cual debería ser ahora vuestro plan de ascenso?



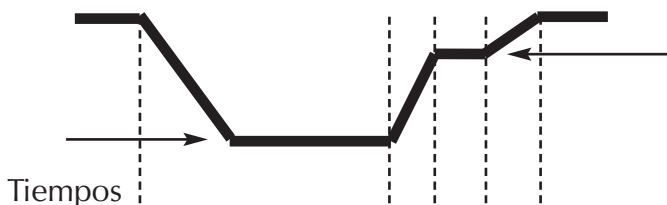
8.- ¿Cuál sería el tiempo total de ascenso en cada caso y el coeficiente de salida?

- a)minutos y coeficiente
- b)minutos y coeficiente
- c)minutos y coeficiente

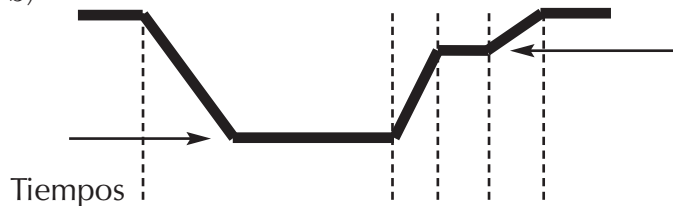
9.- Iniciamos la inmersión anterior a las 10:00 h cuando llevamos 28 min en el fondo un buceador del equipo desciende por el lateral de la plataforma hasta 30 m. Nos reunimos con él y le indicamos que ha superado la profundidad máxima prevista y que vamos a comenzar el ascenso, son las 10:30 h.

- a) ¿Cuál sería entonces el plan de ascenso?
- b) ¿Y si nos encontramos al buceador que ha descendido completamente sofocado y haciendonos señas de que no le funciona el chaleco?

a)



b)



10.- Iniciamos una inmersión a las 10:00 h. A las 10:30 h como estaba previsto iniciamos el ascenso desde la profundidad máxima de 30 m.

- a) ¿Qué parada deberíamos hacer a 3 m si llegamos allí a las 10:35 h?
- b) ¿Qué parada deberíamos hacer a 3 m si llegamos allí a las 10:31 h?

a)

b)

11.- A las 10:59 h salimos de una inmersión a 30 m en la que hemos entrado en descompresión por permanecer 40 min en el fondo.

a) ¿A qué hora nos hemos sumergido?

b) Se va a organizar otra inmersión en un fondo de 25 m a las 14:00 h. Si decidieses participar en ella pero sin entrar en DECO, ¿cuánto tiempo podrías permanecer en el fondo sin rebasar la frontera de seguridad?

c) ¿Y si la inmersión fuese a las 17:00 h?

d) Si decidimos no volver a sumergirnos, ¿a qué hora podríamos coger un avión?

a.-

b.-

c.-

d.-

12.- Subimos al barco después de realizar una inmersión a 25 m con un tiempo en el fondo de 35 min y nos piden que descendamos a soltar el ancla que está a 14 m.

a) Si nos negáramos que explicación daríamos para ello.

b) Si lo hiciéramos, suponiendo que podemos tardar 6 minutos en desengancharlo, ¿qué parada de descompresión tendríamos que realizar?

a.-

b.-

13.- Nos sumergimos a las 11:00 h, a las 11:15 llegamos a los 30 m, a las 11:30 h subimos a 21 m donde permanecemos hasta las 11:40 h e iniciamos el ascenso a la superficie según el plan de DECO previsto llegando a los 6 m a las 11:43 h ¿Qué descompresión deberíamos hacer?

14.- Indica tres normas de seguridad relacionadas con el aire que es imprescindible cumplir en una inmersión con DECO.
1.
2.
3.

15.- Indica los dos requisitos con que se debe contar en una inmersión con DECO para prestar la mejor atención a un accidentado.
1.-
2.-

16.- Responde a las siguientes preguntas:	Resp.
En una inmersión con DECO y tiempo de ascenso menor de 20 min como mínimo, ¿con cuantas atm debemos iniciar el regreso?	
En una inmersión con DECO y tiempo de ascenso menor de 20 min como mínimo, ¿con cuantas atm debemos iniciar el ascenso?	
¿Cómo debería adaptarse el plan de inmersión para un buceador de 45 años que a 30 m no desea entrar en DECO?	
Si tenemos que realizar una parada de 5 minutos a 3 m pero el oleaje no nos lo permite, ¿cuánto tiempo paramos a 6 m?	
¿Cuál sería la profundidad equivalente en el mar a los 30 m de un lago que tiene una presión atmosférica de 700 mm de Hg?	
En ese lago, una parada que las tablas indican que debe realizarse a 6 m, ¿a qué profundidad debe hacerse?	

Ejercicios:

Las preguntas que tienes que contestar a continuación se refieren a tu ordenador de buceo. Si no tienes, tu instructor te facilitará las instrucciones de un modelo para que contestes las preguntas como si ese fuese tu ordenador.

1.- Clasifica tu ordenador:
Mi ordenador es decategoría.
Debido a...

2.- Indica con un esquema la información que da su pantalla bajo el agua cuando no se ha entrado en DECO:
<p><i>Ejemplo:</i></p> <p>The diagram shows a rounded rectangular screen with four data points: '42 m' (top left), '25 min' (top right), '15°' (bottom left), and '10 m' (bottom right). Arrows point from labels to these values: 'Profundidad máxima' points to '42 m', 'Tiempo' points to '25 min', 'Temperatura' points to '15°', and 'Profundidad' points to '10 m'.</p>



3.- Indica con un esquema la información que da su pantalla bajo el agua cuando se ha entrado en DECO:



4. ¿Cómo indica tu ordenador el tiempo de espera para poder volar?

5.- ¿Los factores de riesgo que estudiamos en el capítulo anterior siguen siéndolo en el caso de que la inmersión se controle con un ordenador?

6.- Durante una inmersión nuestro ordenador nos indica que hemos entrado en DECO pero al subir desaparece la indicación. Esta inmersión, ¿es o no es una inmersión con DECO? ¿Cómo debería ser su planificación y control?

7.- Describe el funcionamiento de tu ordenador:

¿Cómo se pone en marcha?

¿Qué tipo de plan de ascenso plantea?

¿Qué velocidad máxima de ascenso considera?

¿Cuál es su comportamiento en altitud?

¿Cómo calcula el tiempo para poder volar?

¿Cuál es su profundidad máxima de trabajo ?

¿Qué ocurre con el funcionamiento del ordenador después de sonar una alarma de error?

8.- ¿Qué tipo de adaptación realiza tu ordenador ante...?

- La realización de un ascenso superando el límite de velocidad.

- La realización de un perfil de inmersión en diente de sierra.

- La realización de una inmersión sucesiva con un intervalo muy corto en la superficie.

- La realización de un número considerable de inmersiones en pocos días.

- La realización durante la inmersión de esfuerzos o situaciones de estrés.

- La omisión de una parada de descompresión.

- Una baja temperatura del agua.

- Las variaciones de la presión atmosférica.

- La condición física, edad, obesidad o el tabaquismo del buceador.

Prácticas:

- Con una carta náutica intenta ubicar un bajo mediante dos enfilaciones.
- Con la misma carta establece las coordenadas de ese bajo.

Ejercicios:

1.- Indica los cinco tipos de datos que se deben conocer para organizar una inmersión:
1)
2)
3)
4)
5)

2.- Cuáles son las tres razones por las que debería desaconsejarse a un buceador realizar una inmersión.
1)
2)
3)

3.- En una inmersión DESDE COSTA DEBEMOS HACER SIEMPRE ESTAS TRES PREVISIONES:

1)

2)

3)

4.- En una inmersión DESDE EMBARCACIÓN DEBEMOS HACER SIEMPRE ESTAS CINCO PREVISIONES:

1)

2)

3)

4)

5)

5.- Un buceador tiene una tasa de consumo de $20 \text{ l/min} \times \text{atm}$. Calcular

¿Cuántos litros/min consume en la superficie?

¿Cuántos litros/min consume a 20 m de profundidad?

¿Cuántos litros/min consume 3 m de profundidad?

¿Cuánto le duraría una botella de 12 l cargada a 100 atm a 20 m?

¿Cuánto le duraría una botella de 12 l cargada a 50 atm a 3 m?

6.- ¿Cuál es la “regla de oro” para que no nos falte nunca aire?

--

7. ¿Cuál de estos dos tipos de datos son más importantes para valorar el estado de la mar? *(Marcalos con una cruz)*

La fuerza y dirección del viento.	<input type="checkbox"/>
El estado del cielo y la presencia de perturbaciones lluviosas.	<input type="checkbox"/>

8.-En un determinado lugar la bajamar es de 0.5 m a las 10:00 h y la pleamar de 3 m a las 16:00 h ¿Sería prudente realizar una inmersión a las 13:00 h? ¿Cuál será la profundidad de un bajo a esa hora si en la carta indica que esta a 25 m?

--

Elaboración de un plan de emergencias.

Vas a realizar una inmersión con tres compañeros (dos B1E y otro B2E) en unos islotes que se encuentran a media milla de la costa y a tres del puerto deportivo desde donde vais a zarpar.

La embarcación es una “semi-rígida” de 5 m de eslora que patronea el otro buceador dos estrellas.

Elabora el plan de emergencias necesario estableciendo los medios materiales y humanos con todo detalle como si fueras a realizar esa inmersión.

CAPÍTULO 5°

Ejercicios:

1.- ¿Cuántos equipos pueden formar?	
a) Tres buceadores.	
b) Cuatro buceadores que son B2E.	
c) Cuatro buceadores, dos B1E y dos B2E.	
d) Seis buceadores, dos B1E y cuatro B2E.	
e) Ocho buceadores, dos B1E y seis B2E.	

2.- ¿Cuáles son las tres funciones del jefe de equipo?
1.
2.
3.

3.- ¿Cuáles son las tres condiciones para liderar un equipo?
1.
2.
3.

4.- Pero, ¿quién debe asumir esa responsabilidad?

5.- ¿Cuáles son los temas que hay que tratar en el primer “briefing”?
1.
2.
3.
4.
5.
6.

6.- ¿Y en el segundo?
1.
2.

7.- Sobre los descensos...	
Desde una embarcación la forma más segura es...	
La forma que requiere un mayor control de la flotabilidad es...	
Desde una embarcación fondeada con corriente es necesario...	
... y hay que bajar siempre por...	
En una inmersión a la deriva hay que saltar al agua...	
En una inmersión desde embarcación con oleaje hay que saltar al agua...	

8.- Enumerar cuatro principios para orientarse por el fondo.
1.
2.
3.
4.

9.- Si no se encuentra el punto de ascenso...

1.

2.

3.

4.

10.- ¿En que momentos es necesario realizar un control de la inmersión?

11.- Si dentro del equipo de buceadores varios ordenadores establecen planes diferentes de ascenso...

Se sigue el del jefe de equipo.

Se sigue el del buceador que ha estado más profundo

Cada buceador sigue el plan de ascenso que indica su ordenador.

Se sigue las indicaciones del que indique menos (TL) Tiempo límite o mayor tiempo en la parada de descompresión.

12.- ¿Qué significa que “el auxilio debe empezar por uno mismo”?

13.- Enumera los cuatro principios básicos para auxiliar a un compañero.
1.
2.
3.
4.

14.- Enumera los cinco pasos de la guía de actuación para auxiliar a un compañero.
1.
2.
3.
4.
5.

15.- En las siguientes situaciones en que se puede encontrar tu compañero bajo el agua ¿cuáles serían las claves principales de actuación?
<i>(ejemplo de respuesta)</i>
1. Se ha quedado sin aire.
<i>Ofrecerle rápidamente el octopus, permanecer agarrados y controlar la flotabilidad de los dos durante el ascenso.</i>



2. Se encuentra físicamente mal, lesionado o mareado.

3. Tiene un alto nivel de estrés.

4. Ha perdido el conocimiento.

16.- Si al desplazarnos por la superficie hay una fuerte corriente...

17.- Si tenemos que esperar a que nos recojan en la posición de espera...

1.

2.

3.

PRÁCTICA 1

Revisión y puesta al día de la técnica de buceo.

Objetivos:

- Recordar aquellas técnicas que no se han practicado.
- Actualizar las técnicas que hayan evolucionado.
- Corregir "vicios" adquiridos.
- Demostrar el dominio de la flotabilidad y que se utiliza el lastre preciso.

Descripción:

Esta práctica se realizará o no según decida el instructor. Él considerará su oportunidad en función del tiempo que ha pasado desde que el alumno hizo el curso de B1E y la experiencia que ha adquirido. Además puede servir para que el instructor conozca como se desenvuelve el alumno en el medio acuático.

Consistirá en una sesión en aguas confinadas donde el alumno practique los procedimientos y ejercicios del curso de B1E que estime necesarios el instructor.

PRÁCTICA 2

Ensayo de los ascensos de emergencia.

Objetivos:

- Realizar con la técnica adecuada los ascensos hasta la superficie en aquellas situaciones en que tenga que prestar ayuda a un compañero.

Descripción:

En un fondo de aproximadamente 4 m.

Primer ejercicio: Acompañar hasta la superficie a un compañero que sufre un ataque de nervios y ha decidido salir del fondo.

Segundo ejercicio: Acompañar hasta la superficie a un compañero que respira y está consciente pero no puede hacerlo por sus propios medios (confusión mental o merma física).

Tercer ejercicio: Acompañar hasta la superficie a un compañero que está inconsciente.

Cuarto ejercicio: Acompañar hasta la superficie a un compañero que no tiene aire compartiendo el octopus o el mismo regulador.

PRÁCTICA 3

Ensayo de las técnicas de orientación por el fondo.

Objetivos:

- Realizar con la técnica adecuada el desplazamiento por el fondo siguiendo un rumbo con la brújula.
- Medir aproximadamente distancias recorridas en función del tiempo navegación por el fondo.

Descripción:

A una profundidad de 1.80 o más metros.

Ejercicios.

1. Desplazarse por el fondo manteniendo un rumbo con la brújula.
2. Realizar una búsqueda en círculos.
3. Medir aproximadamente los desplazamientos por el fondo.

PRÁCTICA 4

Inmersión realizando un perfil determinado y con toma de datos sobre el consumo.

Objetivos:

- Calcular el consumo en litros por minuto que se ha realizado a lo largo de una serie de intervalos en una inmersión.
- Comparar los datos experimentales con los teóricos y buscar explicaciones a las diferencias.
- Realizar una actividad debajo del agua (la anotación de los datos) sin que se distraiga su atención como buceador (flotación, control de la inmersión, etc.)

Descripción:

Primera parte durante la inmersión.

1. Se realizará en el mar en unas condiciones similares a las de cualquier inmersión pero siguiendo un perfil multinivel de ascenso como el de la figura.
2. Se recomienda establecer tres pisos, P1, P2 y P3, y mantener el perfil escrupulosamente durante la inmersión.
3. En P1 (se recomienda 25 m) no se permanecerá más de la mitad del tiempo límite sin descompresión.
4. Se anotará en la tablilla la presión de la botella en la superficie en el momento de descender (PBo), y su capacidad K en litros.
5. En cada uno de los puntos indicados se tomarán los datos de profundidad (h), presión botella (PB) y tiempo (t) que se lleva de inmersión.
6. En P2 se recomienda que durante 5 min, entre t4 y t5, se realice ejercicio físico un poco intenso (desinflar el chaleco y mantener la flotabilidad alejando del fondo, por ejemplo).
7. No se debe rebasar la curva de seguridad.
8. Los ascensos entre piso y piso deben ser muy lentos para que haya una variación de la presión de la botella notoria. (más de tres minutos).

Segunda parte después de la inmersión.

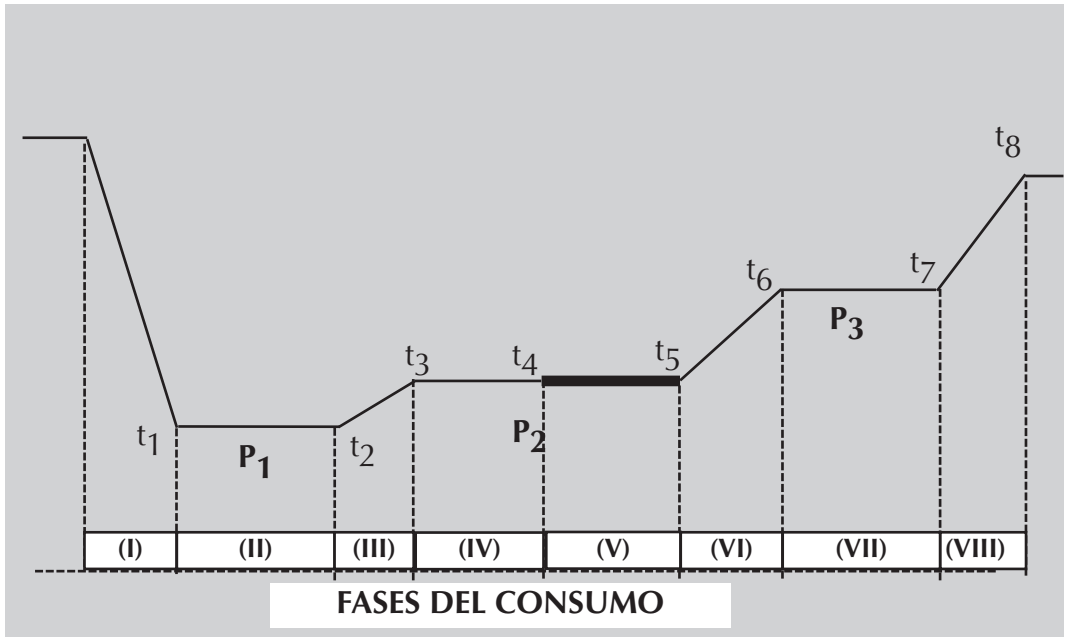
1. Se realizará en el aula.

2. Se pasaran los datos de la tablilla a este cuaderno.

Capacidad de la botella (K) =

Presión inicial de la botella (PB0)=

TABLA 1.



PROFUNDIDAD	PRESIÓN ABSOLUTA	PRESIÓN BOTELLA	TIEMPO DE INMERSIÓN
$h_1=$	$p_1=$	$PB_1=$	$t_1=$
$h_2=$	$p_2=$	$PB_2=$	$t_2=$
$h_3=$	$p_3=$	$PB_3=$	$t_3=$
$h_4=$	$p_4=$	$PB_4=$	$t_4=$
$h_5=$	$p_5=$	$PB_5=$	$t_5=$
$h_6=$	$p_6=$	$PB_6=$	$t_6=$
$h_7=$	$p_7=$	$PB_7=$	$t_7=$
$h_8=$	$p_8=$	$PB_8=$	$t_8=$

3. Con los datos de la TABLA 1 se calcula para cada fase de la inmersión (I, II, III, ...) su presión media, el tiempo transcurrido, la disminución de la presión de la botella y la tasa de consumo real (filas de la TABLA 2).

Forma de hacer los cálculos:

- *Columna de la presión media:*

Si en esa fase hemos estado a una profundidad constante la presión media sera la absoluta, por ejemplo, en la fase (II) la presión media será $P = p_1$.

Pero, si en esa fase hemos cambiado de profundidad, entonces, se suman las presiones absolutas y se divide por dos, por ejemplo, en la fase (I) será $P = (1+p_1)/2$.

-*Columna del tiempo transcurrido:*

Se resta al tiempo que llevábamos al abandonar esa fase el que llevábamos al iniciarla, por ejemplo, en la fase (III) $T = t_3 - t_2$.

- *Columna de la disminución de la presión de la botella.*

Se resta a la presión que tenía la botella al llegar a esa fase la presión con la que acabamos la fase, por ejemplo, en la fase (II) $D = PB_2 - PB_1$.

- *Columna para el cálculo de la tasa de consumo real.*

Para cada fila se multiplica D (Disminución de presión de la botella) por K (capacidad de la botella) y se divide el resultado por el tiempo T y la presión media P.

TABLA 2

FASE	PRESIÓN MEDIA P	TIEMPO TRANSCURRIDO T	DISMINUCIÓN PRESIÓN BOTELLA - D	TASA DE CONSUMO L/(minxatm)
(I) DESCENSO				
(II) en la P1				
(III) ASCENSO A P2				
(IV) en P2, 1º parte				
(V) en P2, 2º parte				
(VI) ascenso a P3				
(VII) en P3				
(VIII) ascenso a sup.				

4.- Se comparan los resultados obtenidos en la última columna con el valor teórico de 20 l/minxatm

FASES	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
TASA TEÓRICA	20	20	20	20	20	20	20	20
TASA INMERSIÓN								

PRÁCTICA 5

Simulacro de auxilio a un compañero con ascenso desde el fondo, traslado e instalación en el PAU. (Punto de Atención de Urgencias).

Objetivos:

- Identificar la situación y reaccionar adecuadamente ante un compañero que necesita ayuda para llegar a la superficie.
- Identificar la situación y reaccionar adecuadamente ante un compañero que necesita ayuda para llegar por la superficie hasta el Punto de Atención de Urgencias.
- Izar al compañero hasta el punto de atención de urgencias que se encuentra en una playa o en una embarcación de borda baja.

Descripción:

Durante una inmersión a una profundidad superior a 4 m de profundidad.

- 1.- Acompañarás hasta la superficie a un buceador (otro alumno o un instructor) que de forma repentina simule mediante signos y síntomas una de las siguientes situaciones:
 - a) Qué sufre un ataque de nervios y ha decidido salir del fondo.
 - b) Qué respira y está consciente pero que tiene cierta confusión mental (mareo) o alguna merma física.
 - c) Qué está inconsciente.

- d) Qué no tiene aire.
- 2.- Acompañarás por la superficie hasta el PAU y lo colocarás allí (si esta en una playa o en una embarcación de borda baja) a un buceador (otro alumno o un instructor) que de improviso simule mediante signos y síntomas uno de los siguientes casos:
- a) Qué respira y está consciente pero que no puede hacerlo por sus propios medios (confusión mental o merma física).
 - b) Qué está inconsciente.

Recomendaciones:

1. Una simulación consiste en actuar ante unos hechos como si fueran reales. En este caso, como si se tratase de una inmersión durante la cual a tu compañero le ocurre un incidente y tienes que descubrirlo, reaccionar y actuar en tiempo real.
2. Se trata de que apliques la técnica que ya ensayaste en la práctica 2 y los procedimientos de reacción estudiados en el capítulo 5.
3. Antes de realizar la práctica pregunta al instructor cuáles son las circunstancias que rodean esa situación simulada. (¿Dónde está el PAU?, ¿cuál es el Plan de emergencias?, etc.)
4. Debes actuar al margen de la presencia de los instructores (no deben ni corregir ni sugerir nada). Sólo ante una emergencia real te indicarán con una seña que la simulación se interrumpe.

PRÁCTICA 6

Orientación en un recorrido real por el fondo.

Objetivos:

- Regresar reconociendo la orografía del fondo hasta el ancla.
- Llegar por el fondo a un punto siguiendo la demora que previamente se ha tomado en superficie.
- Ascender a superficie desplegando el cabo de una boya.

Descripción:

1. El campo de trabajo estará dispuesto en una zona habitual de buceo (profundidades y tipo de fondo) y será explicado previamente por el instructor.
2. Tienes que orientarte y dirigir a tu compañero por el fondo desde un punto a otro orientado con el compás y, luego, por las referencias del fondo que hayas tomado.
3. Para cada recorrido, previamente, debes establecer un tiempo máximo. Una vez superado ese tiempo, si no has encontrado el punto de llegada deberás buscarlo en círculos durante un tiempo también establecido y si sigues sin encontrarlo subir junto a tu compañero a la superficie.

PRÁCTICA 7

Realización de las funciones de Jefe de equipo.

Objetivos:

- Dirigir el “briefing” para establecer como se va a desarrollar la inmersión y recordar las señas y normas de seguridad.
- Controlar la presión de las botellas, el tiempo límite y la profundidad máxima a lo largo de la inmersión.
- Controlar que se cumplen los recorridos y perfiles previstos de la inmersión.
- Durante la entrada y salida del agua permanecer pendiente del resto de los miembros del equipo y si fuera necesario estar dispuesto para prestarles ayuda.

Descripción:

1. La práctica tiene dos partes. Una primera en la que se realizará la simulación de que eres el buceador de mayor rango y una segunda que consistirá en la realización de una memoria sobre su actuación.
2. Se realiza esta simulación durante una inmersión cualquiera, pudiendo aprovecharse una de las que se realiza para hacer otra de las prácticas.

En este caso habrá que separar lo que es la preparación de la práctica de lo que sería la inmersión en si misma.

3. En la memoria que entregues después debes reflejar lo que ha supuesto la experiencia para ti, indicando los pasos que has dado pero, también, los que consideras que olvidaste o que no realizaste correctamente.

PRÁCTICA 8

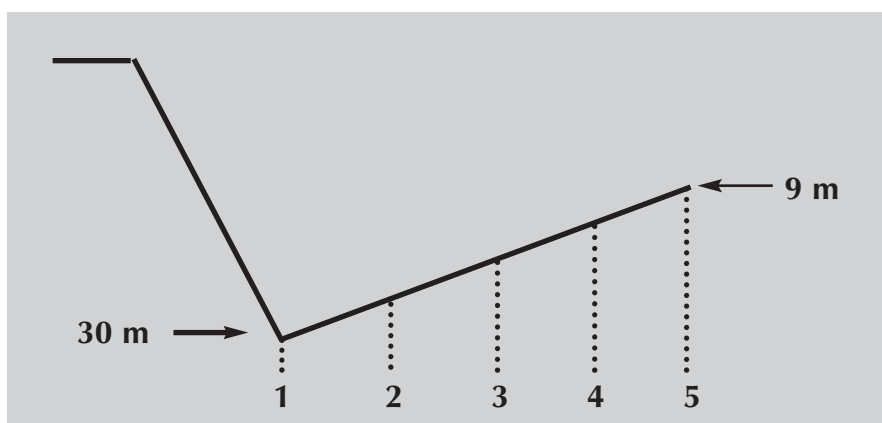
Inmersión con simulación de descompresión y alteración de los planes de ascenso.

Objetivos:

- Controlar una inmersión programada con una determinada descompresión.
- Observar las diferencias entre los cálculos realizados con las tablas o con un ordenador de buceo.
- Tomar la decisión apropiada para alterar una descompresión en función de una serie de posibles incidentes.

Descripción:

1. Esta práctica constará de dos partes. Primero la toma de datos durante una inmersión y, después, su análisis.
2. Se realizará la simulación en el mar, en unas condiciones similares a las de



cualquier inmersión pero siguiendo un perfil en forma de pico y con una profundidad máxima de 30 m como se indica en la figura. Según las tablas NAVY el tiempo límite para entrar en descompresión es de 25 min.

3. Se toca la profundidad máxima antes de los 10 min; punto 1. Allí se anotarás en la tablilla los tiempos que según las tablas y el ordenador quedan para entrar en descompresión.
4. Durante el ascenso, siguiendo un perfil lo más parecido al de la figura, se van anotando aproximadamente cada tres minutos esos mismos datos; puntos 3,4 y 5.
5. Siguiendo el plan de ascenso previsto cuando nos encontremos a 9 m de profundidad y un minuto después de superar el tiempo límite de las tablas, punto 5, cuando deberías ascender en 40 segundos hasta los 3 m para hacer la parada de descompresión y subir desde allí en 20 segundos a superficie, entonces...

El instructor te dará un dato nuevo sobre la inmersión, con el que debes corregir y proponer un nuevo plan de ascenso.

Ese nuevo dato podría ser:

Caso A: Es una inmersión sucesiva y se ha entrado con un coeficiente (X)

Caso B: La temperatura del agua es de 10 grados.

Caso C: Hay mucho oleaje.

Caso D: Se ha realizado un perfil de inmersión en diente de sierra.

6. En ningún caso, ni durante la inmersión ni durante la realización del simulacro de descompresión final debes entrar en descompresión según los ordenadores.
7. Debes vigilar el consumo de aire con mucha atención durante la inmersión.
8. El ejercicio no se debería suspender en ningún momento por falta de aire, la planificación de la inmersión y fuentes alternativas deben impedirlo.
9. Después de salir del agua anotas los datos obtenidos en el fondo en la Tabla 1 y junto con el instructor realizarás las comparaciones y sacarás las conclusiones.
10. También, rellenas las otras tablas reflejando el cambio de planes que has propuesto bajo el agua.

Profundidad	Tiempo transcurrido	T.L. según ordenador	T.L. según las tablas

Datos reales de la inmersión	



Ascenso	
Paradas a:	Tiempo

Nuevos Datos



Ascenso	
Paradas a:	Tiempo

manual del alumno



***E**l presente libro está dirigido a los buceadores que deseen completar su formación para actuar **de forma autónoma junto a un compañero de buceo**. Es el texto oficial del curso de **Buceador Dos Estrellas** integrado en el plan de formación de la **Federación Española de Actividades Subacuáticas (FEDAS)**.*

*Sin embargo, este libro pretende ser algo más que el **manual del curso de B2E**. Hemos querido que, después de realizar el curso y a lo largo de los años de su vida deportiva, el buceador disponga de un libro de consulta con el que repasar o ampliar sus conocimientos. Éste ha sido el objetivo que nos ha guiado en la ampliación de alguno de sus contenidos.*

*La obra ha sido realizada por la **Escuela Nacional de Buceo Deportivo (ENBAD)** de acuerdo con los estándares de la **Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (CMAS)**.*