



BUZO 1 *





CMAAS

CONFÉDÉRATION MONDIALE
DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES

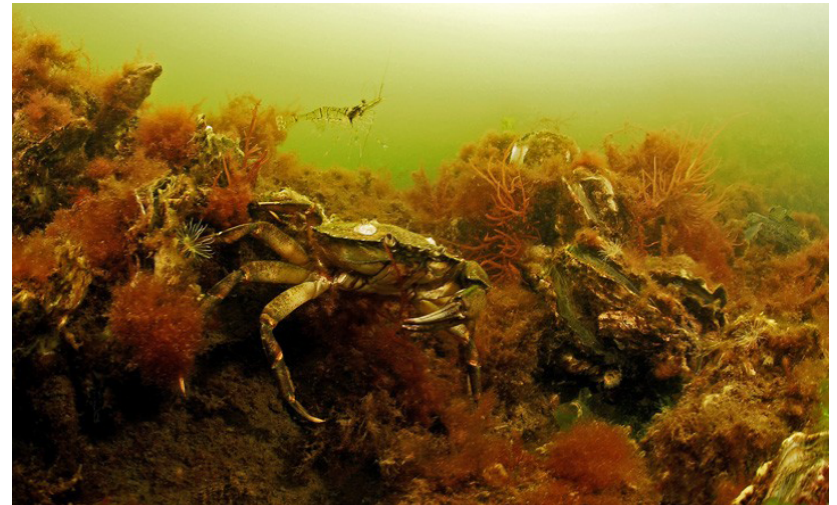
WORLD UNDERWATER FEDERATION





PREÁMBULO

- ◆ ¿Cuál es la motivación para la práctica del buceo?
- ◆ ¿Visitar únicamente el gran azul?
- ◆ El buceo en Bélgica ... el virus acecha.



The background of the slide is a photograph of two divers in a coral reef. The diver on the left is pointing towards a school of fish. The diver on the right is holding a flashlight. The water is clear and blue, and the coral is vibrant and colorful.

2. Administración



2. ADMINISTRACIÓN

2.1 QUÉ DEBO HACER PARA SER BUZO

Afiliación a una federación

Reconocida por la CMAS



CMAS

CONFÉDÉRATION MONDIALE
DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES

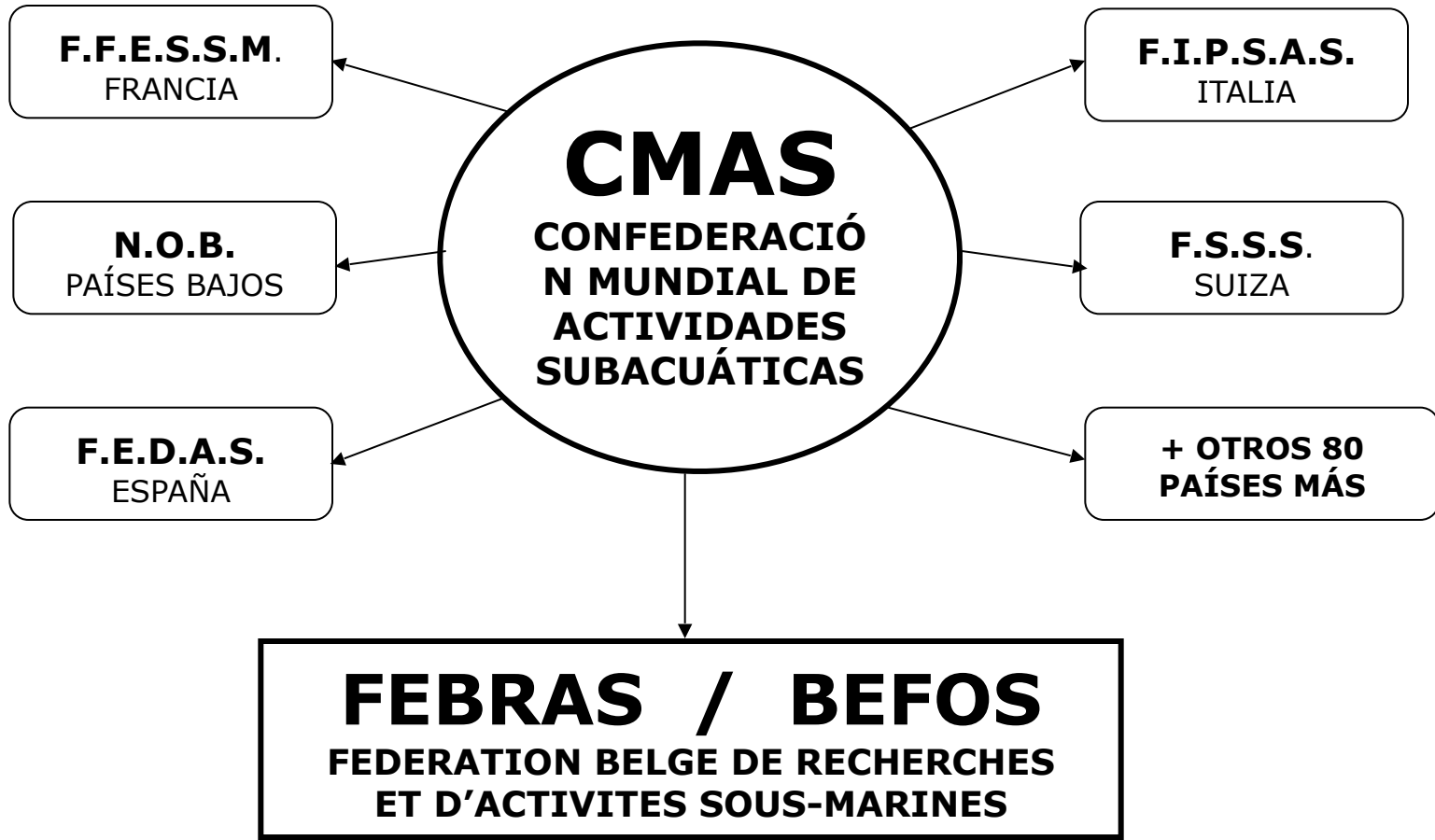
WORLD UNDERWATER FEDERATION





2. ADMINISTRACIÓN

La organización mundial





2. ADMINISTRACIÓN

2.2 TÍTULOS Y NIVELES

◆ 4 niveles de buzo:

✓ Buzo 1*

✓ Buzo 2*

✓ Buzo 3*

✓ Buzo 4*

◆ 3 niveles de instructor:

✓ Instructor CMAS*

✓ Instructor CMAS**

✓ Instructor CMAS***





2. ADMINISTRACIÓN

2.3 FORMALIDADES ADMINISTRATIVAS

- ◆ Fin de la formación = carné CMAS indicando:
 - ✓ Nombre
 - ✓ Apellidos
 - ✓ Nationalidad
 - ✓ Número CMAS del carné
- ◆ El siguiente sistema de numeración debe emplearse en todos los carnés C-card:
“ **XXX/Y00/ZZ/99/888888**”





2. ADMINISTRACIÓN

¿Por qué elegir la CMAS ?

- ◆ Reconocimiento mundial de los títulos
- ◆ Enseñanza de calidad
- ◆ Calidad de la supervisión





2. ADMINISTRACIÓN

2.4 SEGURO

- ◆ Se recomienda encarecidamente la contratación de un seguro de responsabilidad a terceros (responsabilidad civil).





2. ADMINISTRACIÓN

2.5 FACULTADES DEL BUZO 1*

- ♦ Buceo con AIRE
- ♦ NO deco
- ♦ Luz diurna
- ♦ Ascenso directo a la superficie
- ♦ Condiciones de inmersión = condiciones de la formación o mejores
- ♦ Máximo 20 metros/buzo del mismo nivel mínimo





2. ADMINISTRACIÓN

2.6 HOMOLOGACIÓN

2.6.1 CERTIFICADO INTERNACIONAL

2.6.2 ¿POR QUÉ ELEGIR ESTE SISTEMA?





2. ADMINISTRACIÓN

2.7 LAS 10 REGLAS DE ORO

1. Nunca entrar en el agua a través de una zona de juncos, coral vivo o plantas acuáticas.
2. Mantenerse alejado de los corales y otros animales y no alterar el sedimento.
3. Verificar el chaleco inflable.
4. Durante las inmersiones, prestar atención al lugar donde se ancla.
5. No molestar, tocar o dar de comer a los animales salvajes.
6. No pescar con arpón por placer o diversión y no comprar o llevarse souvenirs como corales o conchas.
7. Tener mucho cuidado durante el buceo en cuevas. Las burbujas pueden dañar la fragilidad de estos entornos.
8. Respetar la limpieza de los puntos de buceo.
9. Aprender a conocer la vida submarina y evitar su destrucción.
10. Aconsejar a sus amigos que sigan estas reglas.





3. Protocolos del título



3. PROTOCOLOS DEL TÍTULO

PROTOCOLOS DE LAS PRUEBAS

3.1 PISCINA

3.2 MEDIO NATURAL





3. Material obligatorio



4. MATERIAL OBLIGATORIO

4.1 EQUIPO BÁSICO

4.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

4.3 EQUIPO ACCESORIO

4.4 EQUIPO DE EMERGENCIA





5. Equipo



5. EL EQUIPO

5.1 EQUIPO BÁSICO O «LIGERO»

5.1.1 LAS ALETAS





5. EL EQUIPO

5.1 EQUIPO BÁSICO O «LIGERO»

5.1.2 LA MÁSCARA

Uno o dos cristales



Facial claro



Facial oscuro





5. EL EQUIPO

5.1 EQUIPO BÁSICO O «LIGERO»

5.1.3 EL TUBO





5. EL EQUIPO

5.1 EQUIPO BÁSICO O «LIGERO»

5.1.4 EL CINTURÓN DE LASTRE



5.1.5 LOS PLOMOS





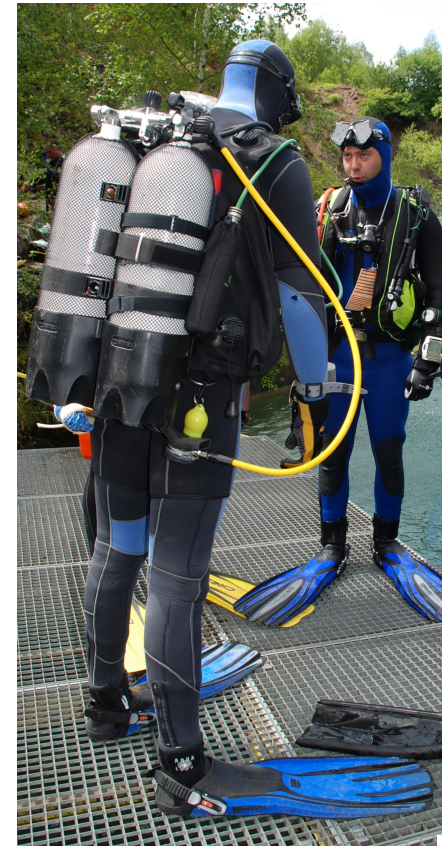
5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.1 LA BOTELLA

◆ Capacidad de las botellas:

- ✓ 3 L
- ✓ 5 L
- ✓ 7 L
- ✓ 10 L
- ✓ 12 L
- ✓ 15 L
- ✓ 18 L
- ✓ 20 L
- ✓ Bi-botella





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.1 LA BOTELLA

◆ Verificaciones del equipo de la botella:

O-CHA-A-PRE-FUN

- ✓ Examinar la junta **O**
- ✓ Colocar el chaleco sobre la botella **CHA**
- ✓ Ajustar el regulador a la botella **A**
- ✓ Presión de la botella **PRE**
- ✓ El correcto funcionamiento del regulador en seco **FUN**





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.1 LA BOTELLA

◆ Normas de seguridad:

- ✓ Nunca deje su botella sin soporte o sin tumbarla en posición horizontal.
- ✓ No arrastrarla.
- ✓ Evite exponerla a temperaturas elevadas.
- ✓ Si va a almacenarla durante un largo período hágalo en posición vertical.
- ✓ Evite no darle uso durante largos períodos.
- ✓ No respirar de una botella que no ha sido utilizada durante más de un mes.
- ✓ No almacenar una botella que esté completamente vacía.





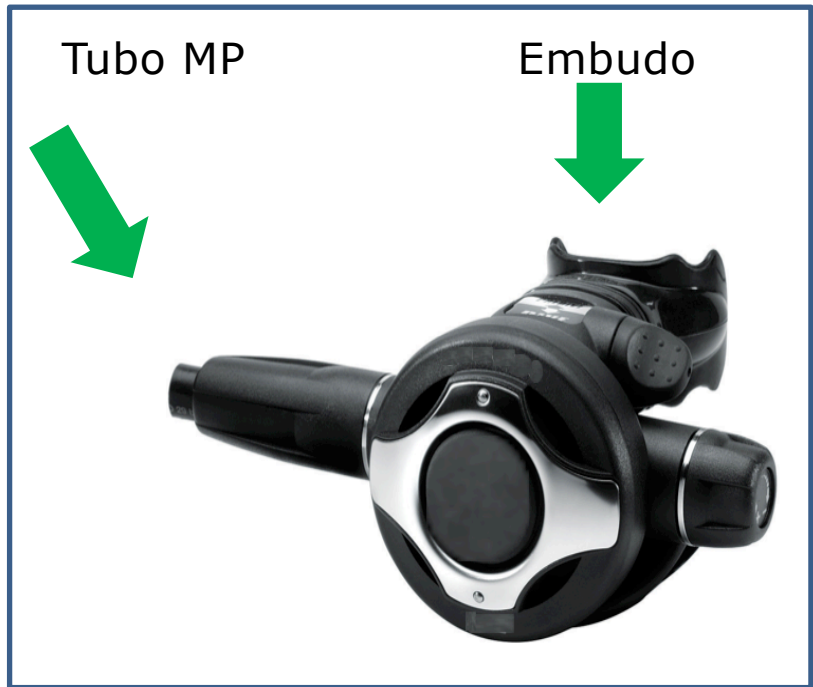
5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLAS

5.2.2 EL REGULADOR



1ª etapa



2ª etapa





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.2 EL REGULADOR

- ◆ Objetivo = procurar aire según demanda imitando la comodidad respiratoria natural.
- ◆ Dos fuentes de aire pero mejor 2 reguladores independientes.
- ◆ No dude en consultar la elección del regulador con su monitor.





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.3 EL MANÓMETRO





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.4 EL CHALECO





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.4 EL CHALECO

- ◆ El inflador





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.4 EL CHALECO

- ◆ El uso correcto del chaleco.
 - ✓ Equilibrar a profundidad.
 - ✓ No jugar demasiado con el inflador.
 - ✓ Vaciar = recuperar el chaleco.
 - El inflador hacia arriba.
 - Vaciar progresivamente.

Atención



- Importante: variación del volumen cerca de la superficie.





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.5 LOS TRAJES ISOTÉRMICOS

- ◆ Traje.
- ◆ Guantes.
- ◆ Capucha.
- ◆ Ropa interior.
- ◆ Botines.





5. EL EQUIPO

5.2 EQUIPO DE BUCEO CON BOTELLA

5.2.6 LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Reloj



Cronómetro



Ordenador

Brújula





6. Física



6. FÍSICA

COMPOSICIÓN DEL AIRE

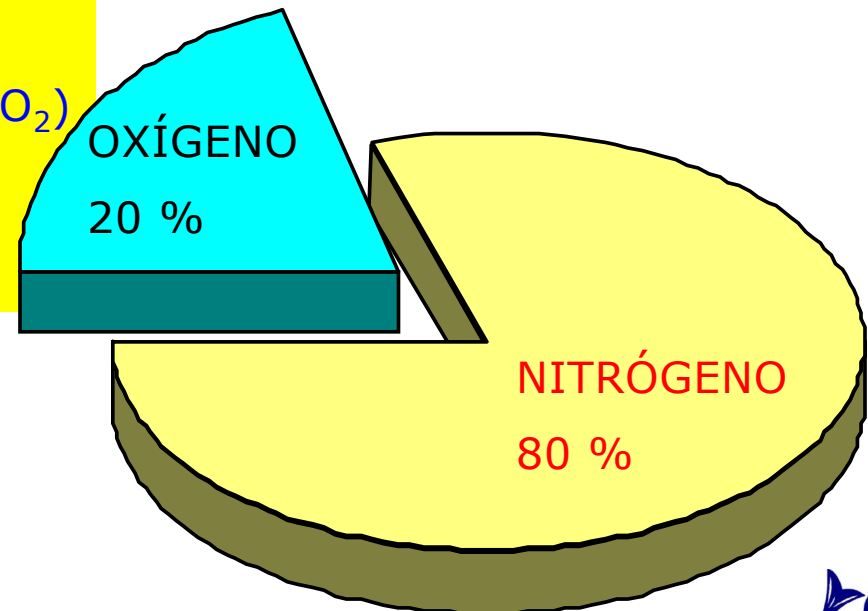
AIRE = MEZCLA DE GASES

20,9 % OXÍGENO (O_2)

79 % NITRÓGENO (N_2)

0,04 % DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)

0,06 % GASES RAROS





6. FÍSICA

6.1 EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Un cuerpo sumergido en un fluido en reposo, recibe **un empuje vertical** de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja.

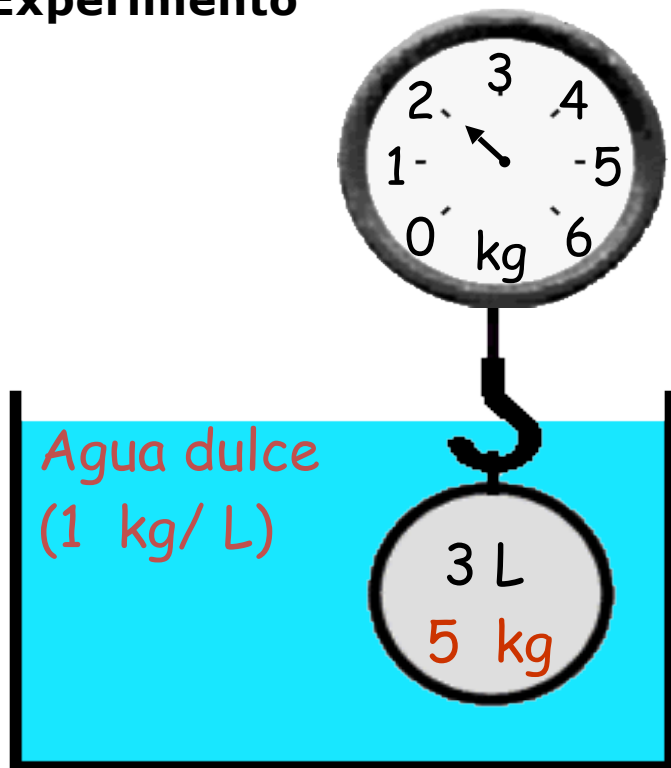




6. FÍSICA

4.1 EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Experimento



Un cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje vertical de abajo hacia arriba...

igual al peso del volumen del fluido que desaloja.



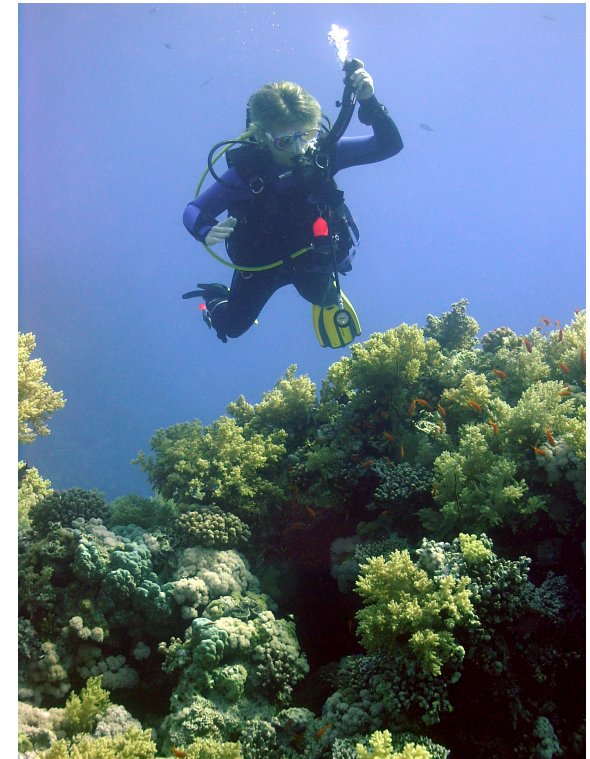


6. FÍSICA

6.1 EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

6.1.1 APLICACIÓN EN EL BUCEO

- ✓ Lastrado.
- ✓ Golpe de riñón.
- ✓ Variación de la flotabilidad en función del volumen del buzo.
- ✓ Uso del chaleco como medio de compensación.





6. FÍSICA

6.2 LA PRESIÓN

- ◆ Fuerza ejercida sobre una superficie expresada (Pa).
- ◆ Un Pascal es la presión ejercida por una fuerza de 1 Newton sobre una superficie de 1 m².
- ◆ Para las presiones relativamente elevadas se utiliza el bar.

$$\mathbf{1\ bar = 100.000\ Pa}$$

- ◆ La presión atmosférica se expresa en varias unidades. La relación entre estas unidades es la siguiente:

$$\mathbf{1\ kg/cm^2 = 1\ atm = 760\ mm\ Hg = 1000\ mbar = 1000\ hPa}$$





6. FÍSICA

6.2 LA PRESIÓN

◆ La unidad utilizada por los anglosajones es el p.s.i (Pound per square inch). La equivalencia entre esta unidad y los bares es:

$$1 \text{ p.s.i.} = 0,07 \text{ bares}$$

◆ Nosotros utilizaremos casi siempre el bar.





6. FÍSICA

6.2 LA PRESIÓN

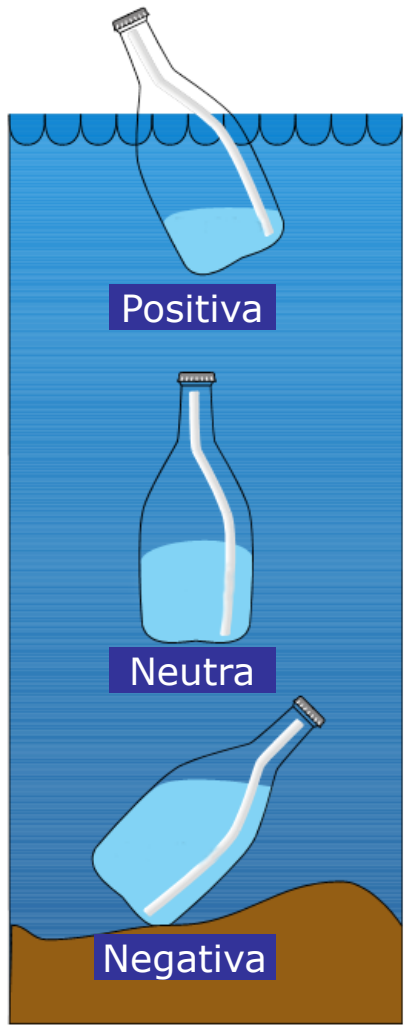
- ◆ Tres presiones distintas:
 - ◆ Atmosférica
 - ◆ Hidrostática o relativa
 - ◆ Absoluta
- ◆ Presión absoluta = $P_{atm} + P_{hydr}$





6. FÍSICA

CONTROL DE LA FLOTABILIDAD



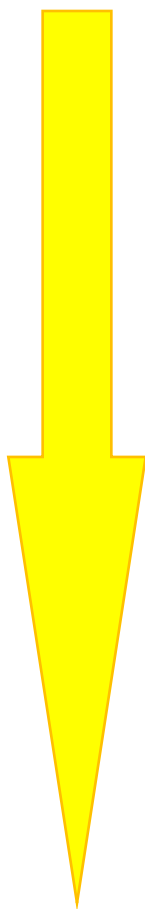
Positiva



Neutra



Negativa





6. FÍSICA

6.3 CONSECUENCIA DE LA RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

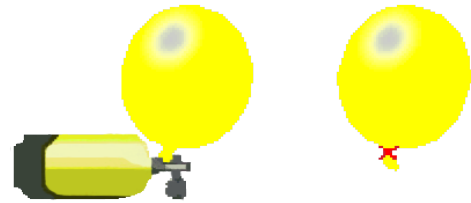
- ◆ Al estar bajo el agua, el cuerpo humano se enfrenta a dos problemas:
 - ✓ La vida bajo el agua:
 - Apnea.
 - Uso de un tubo hasta máximo 0,4m.
 - Respiración de aire comprimido a presión ambiente.
 - ✓ Los fenómenos de la presión.
 - Ley de Boyle-Mariotte **Presión X Volumen = Constante.**





6. FÍSICA

En el descenso



PROFONDEUR

VOLUME

0 m	1 bar		12 L	12
10 m	2 bar		6 L	12
20 m	3 bar		4 L	12
30 m	4 bar		3 L	12

PRESSION

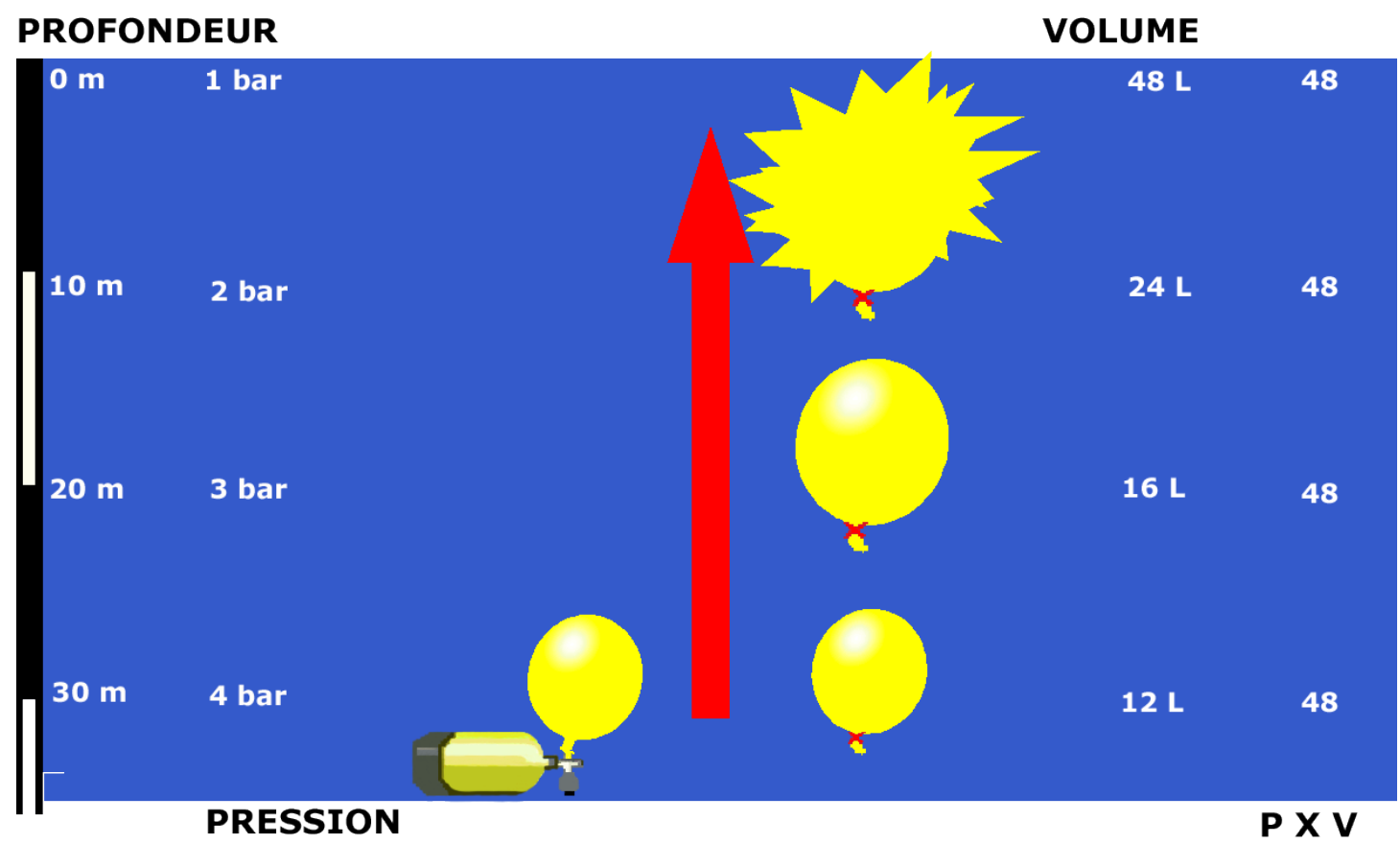
P X V





6. FÍSICA

En el ascenso



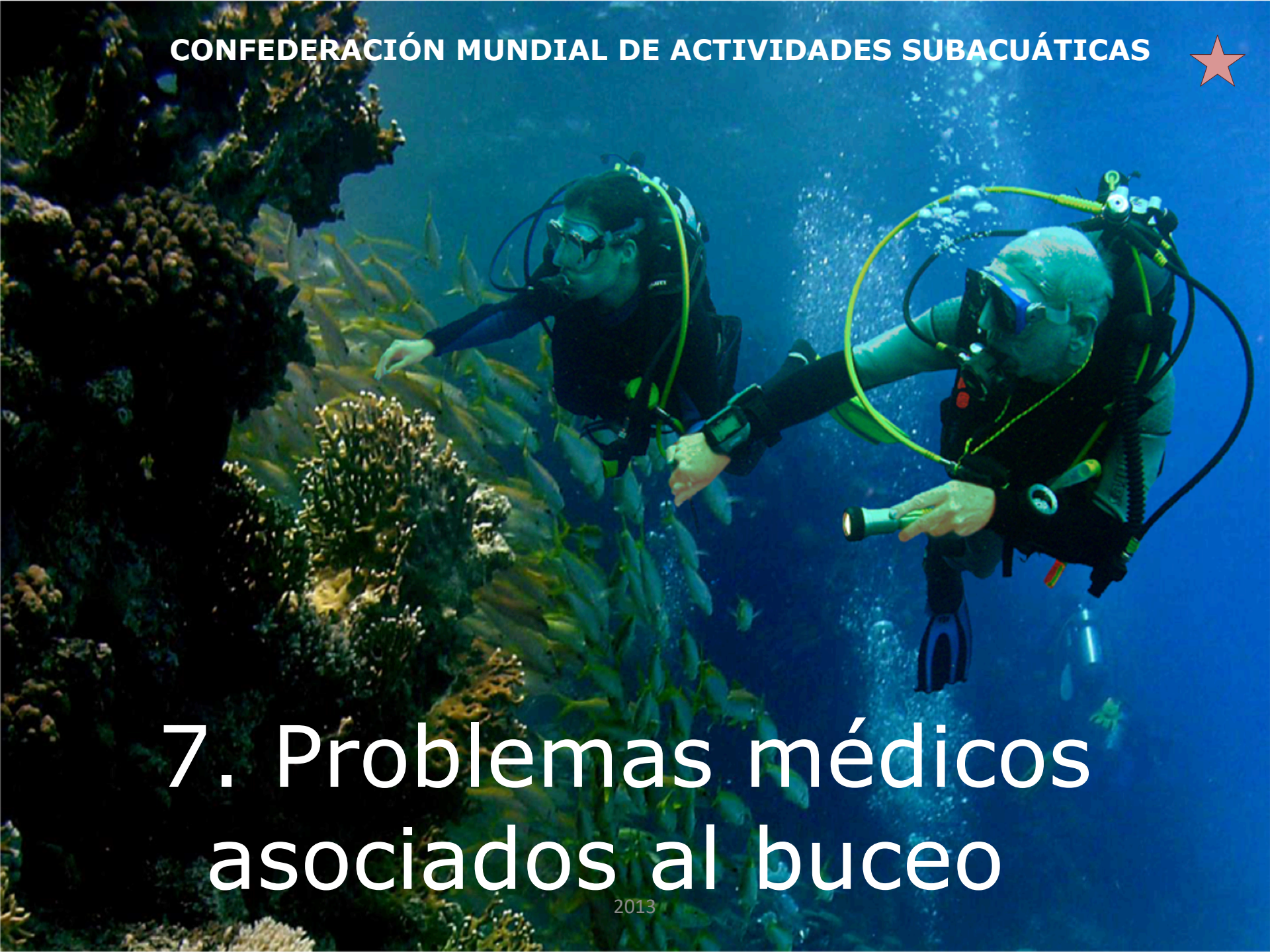


6. FÍSICA

- ♦ Presión x Volumen = Constante
- ♦ Aplicación en el buceo
 - Los ascensos
 - El consumo

Presión absoluta X consumo en litros en la superficie = consumo





7. Problemas médicos asociados al buceo



7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.1 LA RESPIRACIÓN

El aire respirado contiene aproximadamente

- ◆ 21% de O_2
 - ✓ Gas esencial para la vida.
 - ✓ Permite el metabolismo normal de las células.
- ◆ 78% de N_2
 - ✓ Gas diluyente.
 - ✓ Gas inerte.
- ◆ 1% restante
 - ✓ CO_2
 - ✓ Vapor de agua.
 - ✓ Gases raros;

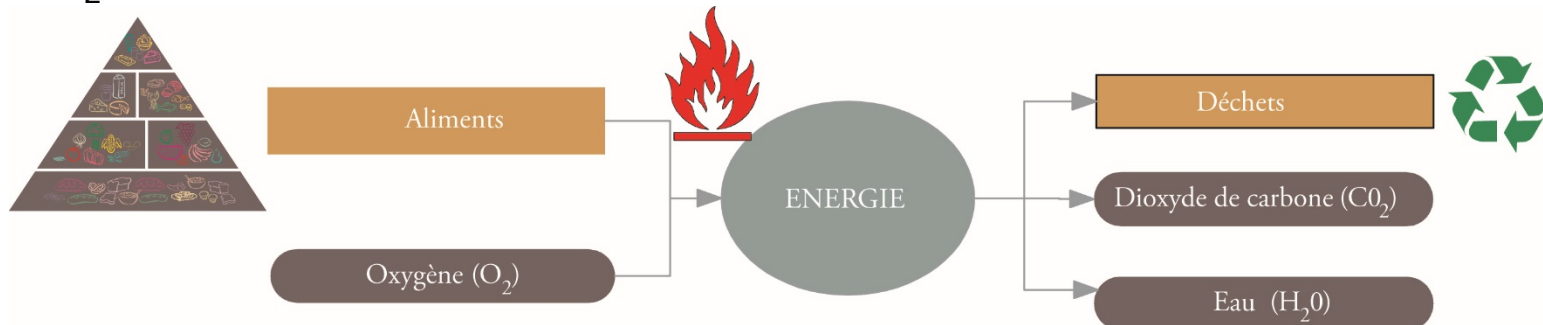




7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.2 EL METABOLISMO

- ◆ Tanto músculos como órganos necesitan energía para funcionar.
- ◆ Mantener nuestra temperatura óptima a 36°C exige energía.
- ◆ Producción de energía por combustión
 - ✓ Combustibles (azúcares, grasas y proteínas).
 - ✓ Comburente (O₂).
- ◆ Producción de residuos.
 - ✓ CO₂
 - ✓ H₂O





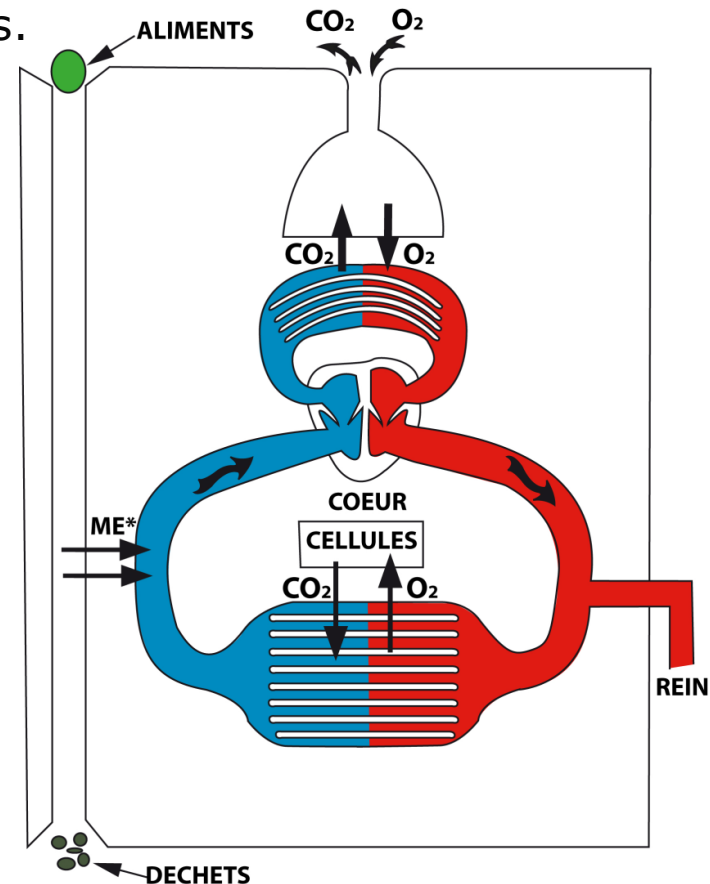
7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.2 EL METABOLISMO

- ◆ Combustibles, O_2 , residuos y CO_2 transportados por la sangre.
- ◆ CO_2 eliminado a través de los pulmones.
- ◆ H_2O producida y eliminada a través de:
 - ✓ Orina.
 - ✓ Gases exhalados.
 - ✓ Transpiración.

Consumo de O_2
Producción de CO_2

} Aumentan con el esfuerzo



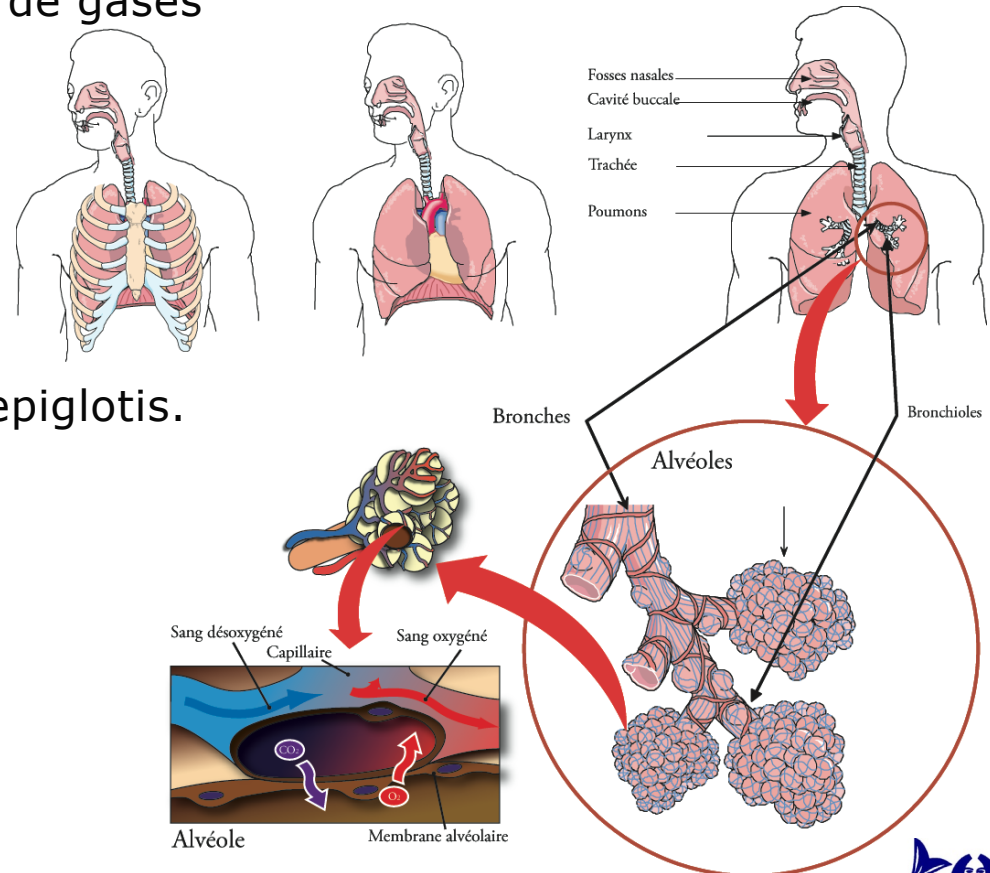


7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.3 VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES

Espacio muerto = sin intercambio de gases

- ◆ Boca y fosas nasales.
- ◆ Laringe.
 - ✓ Contiene la glotis (cuerdas vocales).
 - ✓ Separada del esófago por la epiglotis.
- ◆ Tráquea.
- ◆ Bronquios y bronquiolos.
- ◆ Senos paranasales.
- ◆ Trompas de Eustaquio.

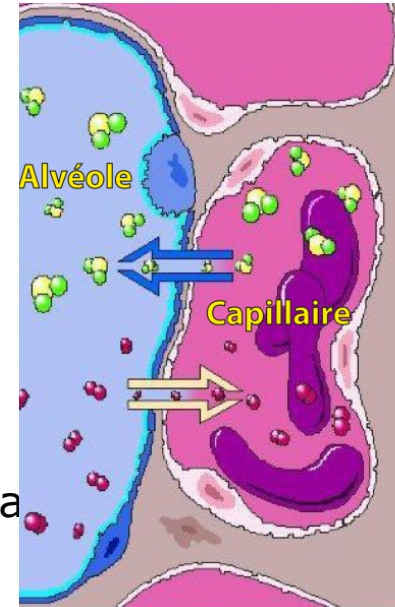




7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.4 LOS PULMONES

- ◆ Alvéolos pulmonares
 - ✓ 300 millones / pulmón.
 - ✓ Intercambio de gases a través de la membrana alevolo-capilar.
 - ✓ Recubiertos de surfactante que los mantiene abiertos.
- ◆ Cada pulmón está envuelto por una membrana pleural (pleura)
 - ✓ La depresión relativa existente mantiene los pulmones unidos a la caja torácica.



© DAN





7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.5 LOS MOVIMIENTOS RESPIRATORIOS

7.1.5.1 INSPIRACIÓN

- ◆ Movimiento activo
 - ✓ Músculos respiratorios: diafragma ...
 - ✓ Potencia muscular insuficiente para inspirar a + de 40 cm de profundidad.
 - ✓ Así pues es indispensable respirar el aire a presión ambiente.

7.1.5.2 EXHALACIÓN

- ◆ Movimiento pasivo
 - ✓ Relajación de los músculos respiratorios.
- ◆ Frecuencia respiratoria automática y controlada por el centro respiratorio (en el bulbo raquídeo) sensible a los índices de CO₂ en la sangre



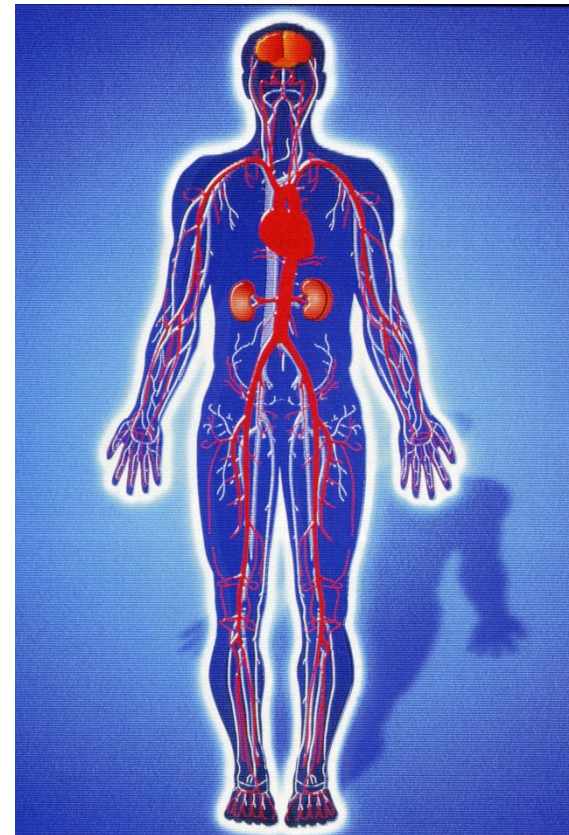


7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.6 LA CIRCULACIÓN

El aparato circulatorio es un sistema cerrado

- ◆ Bomba
 - ✓ Corazón.
- ◆ Conductos
 - ✓ Arterias.
 - ✓ Capilares.
 - ✓ Venas.
- ◆ Fluido de transporte
 - ✓ Sangre.

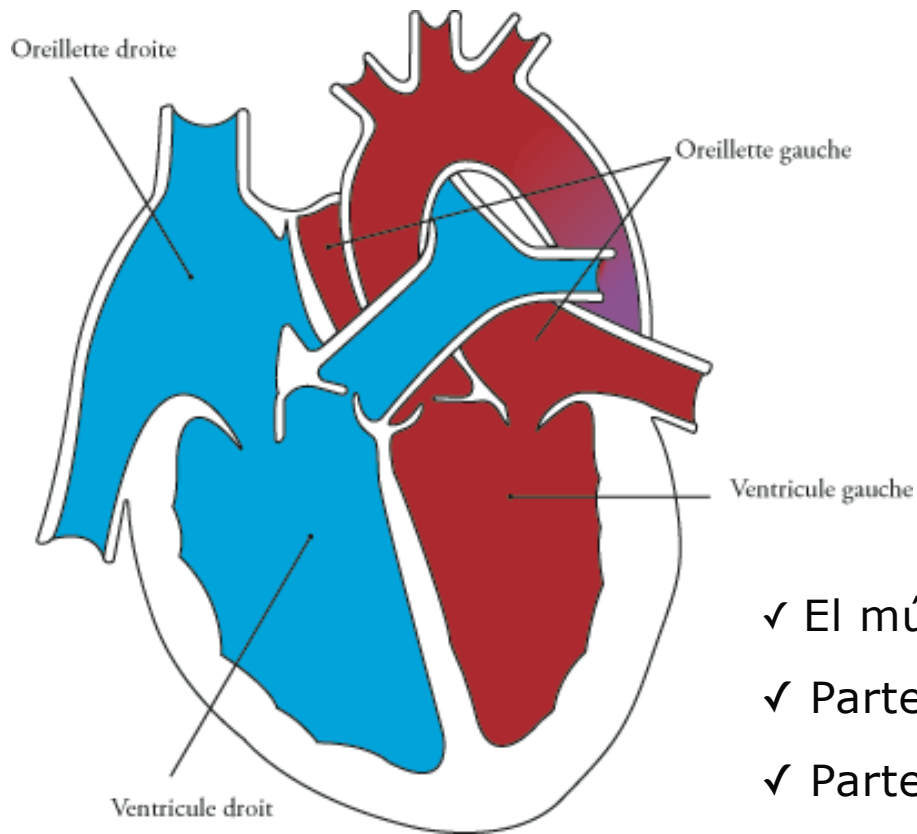




7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.6 LA CIRCULACIÓN

◆ Corazón



- ✓ El músculo más fuerte del cuerpo.
- ✓ Parte izquierda del corazón.
- ✓ Parte derecha del corazón.



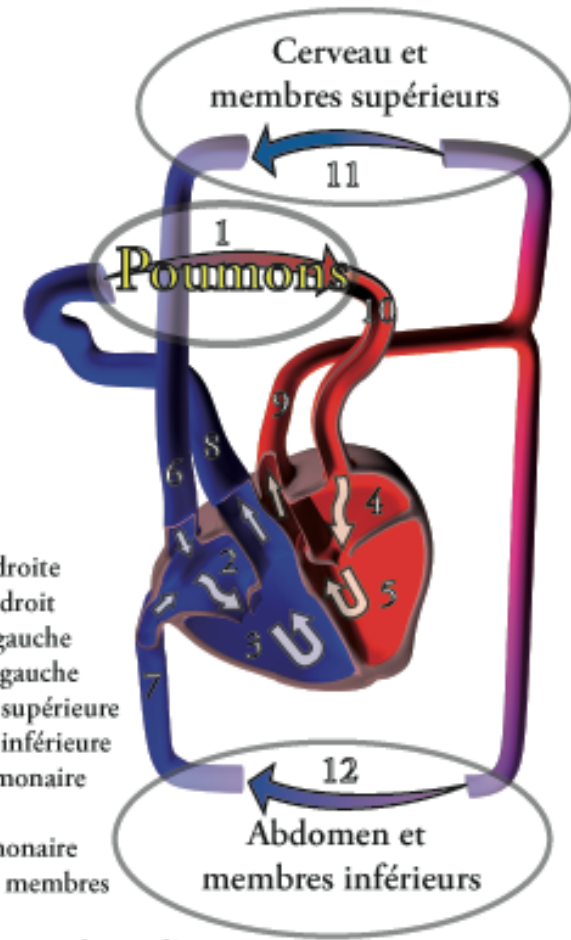


7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.6 LA CIRCULACIÓN

- ◆ Circulación menor
 - ✓ Entre el corazón (AI et VD) y los pulmones.
- ◆ Circulación mayor
 - ✓ Entre el corazón (AI et VD) y el resto del cuerpo.

- 1 Poumons
- 2 Oreillette droite
- 3 Ventricule droit
- 4 Oreillette gauche
- 5 Ventricule gauche
- 6 Veine cave supérieure
- 7 Veine cave inférieure
- 8 Artère pulmonaire
- 9 Aorte
- 10 Veine pulmonaire
- 11 Cerveau et membres supérieurs
- 12 Abdomen et membres inférieurs





7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.6 LA CIRCULACIÓN

◆ La sangre

✓ Plasma

- Gases disueltos (O_2 , CO_2 , N_2 ...).
- Substancias nutritivas.
- Residuos metabólicos y toxinas a eliminar.

✓ Glóbulos rojos

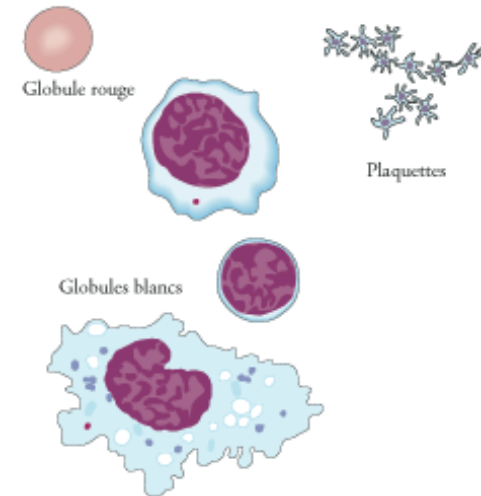
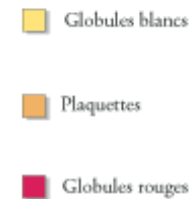
- Transporte de O_2 y CO_2 (Hemoglobina).

✓ Glóbulos blancos

- Defensa contra bacterias y virus.

✓ Plaquetas

- Coagulación.

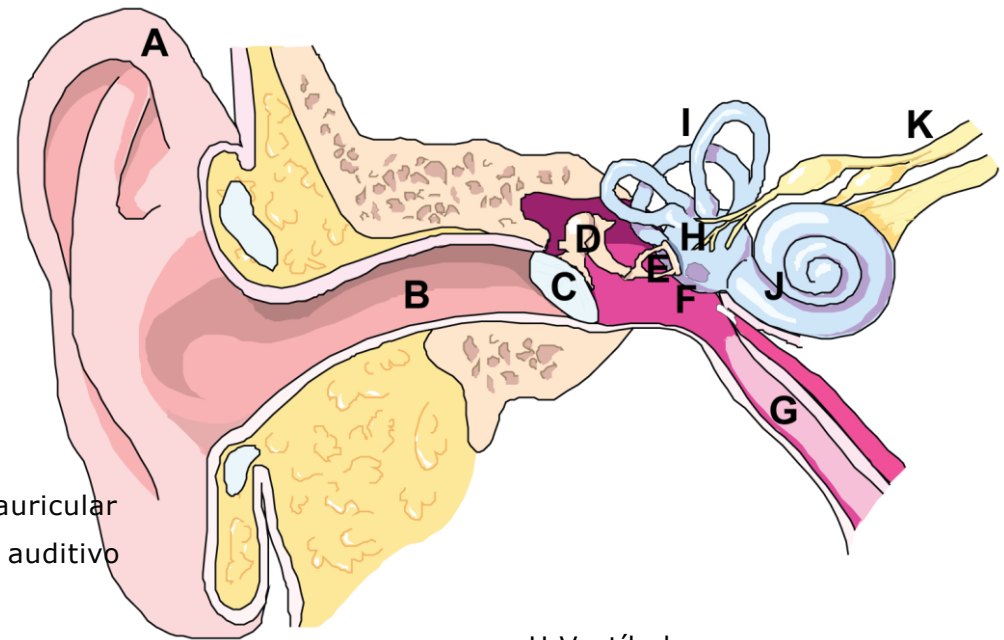




7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.7 DESCRIPCIÓN DEL OÍDO Y SU FUNCIONAMIENTO

- ◆ Órgano de la audición
(*sistema coclear*)
 - ✓ Oído externo.
 - ✓ Oído medio.
- ◆ Órgano del equilibrio
(*sistema vestibular*)
 - ✓ Oído interno.



A Pabellón auricular
B Conducto auditivo
C Tímpano

D Huesecillos del oído
E Ventana oval
F Ventana redonda
G Trompa de Eustaquio

H Vestíbulo
I Canales semicirculares
J Cóclea
K Nervio auditivo





7.1 ANATOMÍA DEL CUERPO HUMANO

7.1.7 DESCRIPCIÓN DEL OÍDO Y SU FUNCIONAMIENTO

El oído externo capta las ondas sonoras



Vibración del tímpano



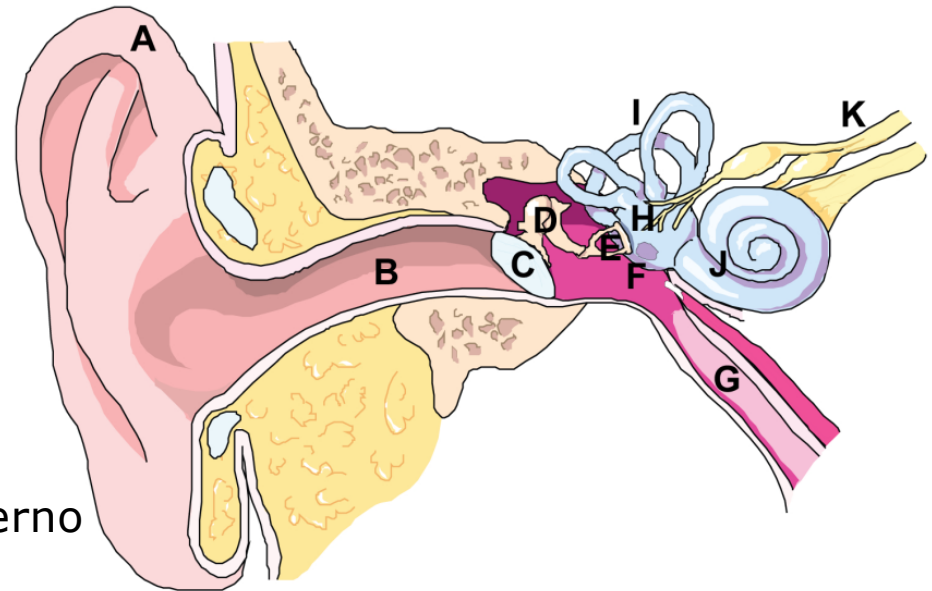
Vibración cadena de huesecillos



Vibraciones transmitidas al oído interno



Impulsos nerviosos decodificados por el cerebro





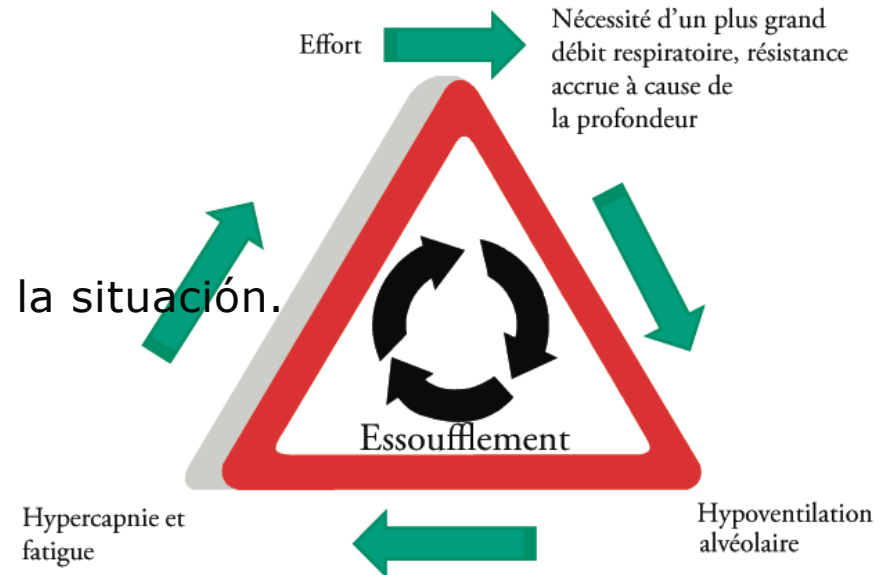
7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.1 LOS ACCIDENTES TÓXICOS

7.2.1.1 LA DIFICULTAD RESPIRATORIA

Los movimientos respiratorios requieren + esfuerzo durante el buceo que al aire libre.

- ◆ Intoxicación por CO₂
 - ✓ Esfuerzo intenso.
 - ✓ Frío.
- ◆ Estrés y ansiedad como agravantes de la situación.
 - ✓ → Respiración superficial e ineficaz.
 - ✓ → Mala ventilación de los alvéolos.
 - ✓ → Círculo vicioso.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.1 LOS ACCIDENTES TÓXICOS

7.2.1.1 LA DIFICULTAD RESPIRATORIA

◆ Causas

- ✓ Esfuerzo.
- ✓ Estrés, turbación, miedo, pánico.
- ✓ Problemas con el regulador.
- ✓ Llenado incorrecto de la botella (aire enriquecido con CO₂).

◆ Signos y síntomas

- ✓ Aceleración del ritmo respiratorio.
- ✓ Jadeo.
- ✓ Respiración superficial.
- ✓ Angustia.
- ✓ Dolor de cabeza.
- ✓ « ¡el regulador no da suficiente aire! »





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.1 LOS ACCIDENTES TÓXICOS

7.2.1.1 LA DIFICULTAD RESPIRATORIA

- ◆ Prevención
 - ✓ Buena técnica de aleteo.
 - ✓ Lastrado adecuado.
 - ✓ Evitar esfuerzos innecesarios.
 - ✓ Respiración amplia y buena exhalación.
 - ✓ ¡No ahorrar aire!





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.1 LOS ACCIDENTES TÓXICOS

7.2.1.1 LA DIFICULTAD RESPIRATORIA

- ◆ Desde los 1^{os} síntomas
 - ✓ Detener todo esfuerzo.
 - ✓ Buscar un apoyo.
 - ✓ Controlar la respiración.
 - ✓ Señalar el problema al compañero de inmersión.
 - ✓ Ascender lentamente.
 - ✓ Comprobar la apertura de la botella.
 - ✓ Calmarse, tranquilizarse.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.1 LOS ACCIDENTES TÓXICOS

7.2.1.2 LA NARCOSIS DE NITRÓGENO

O «Embriaguez de las profundidades»

- ◆ Trastornos \approx abuso del alcohol.
- ◆ A profundidades inaccesibles dentro las facultades del buzo principiante ...
- ◆ Trastornos perceptibles a partir de los 30 – 40m de profundidad.



© G. Jones





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.1 MECANISMO

- ◆ Las cavidades gaseosas de nuestro cuerpo están comunicadas con el aire que respiramos a través de accesos \pm libres.
- ◆ La presión en estas cavidades debe estar siempre equilibrada con la presión del aire que respiramos tanto en el ascenso como en el descenso.

Un barotraumatismo es un desequilibrio de la presión que provoca dolor y que puede incluso dañar los órganos afectados





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.2 LOS BAROTRAUMATISMOS DEL OÍDO

◆ El barotraumatismo del oído medio

✓ Deformación y/o fractura dolorosa del tímpano.

✓ Compensar la presión ejercida por el agua sobre el tímpano desde el inicio de la inmersión.

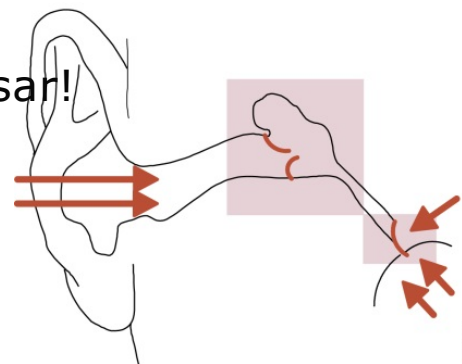
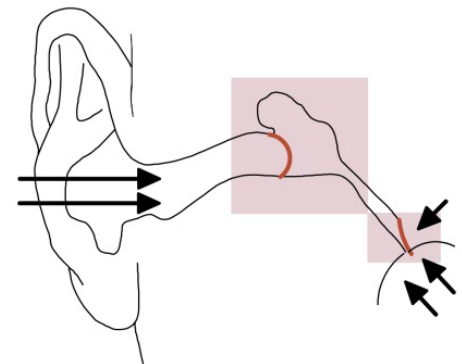
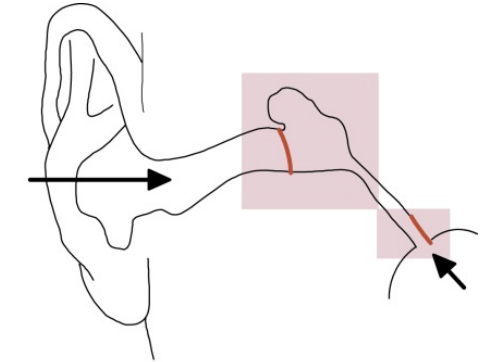
○ Maniobra de Valsalva suave.

○ Movimiento de deglución.

○ Apertura voluntaria de las vías.

✓ ¡No hay que esperar a sentir dolor para compensar!

✓ No bucee si está resfriado o padece otitis.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.2 LOS BAROTRAUMATISMOS DEL OÍDO

◆ Barotraumatismo del oído interno.

✓ Accidente grave.

✓ Posible durante las maniobras de compensación bruscas e inoportunas.
Produce sordera, «silbidos» o, con menor frecuencia, vértigos.



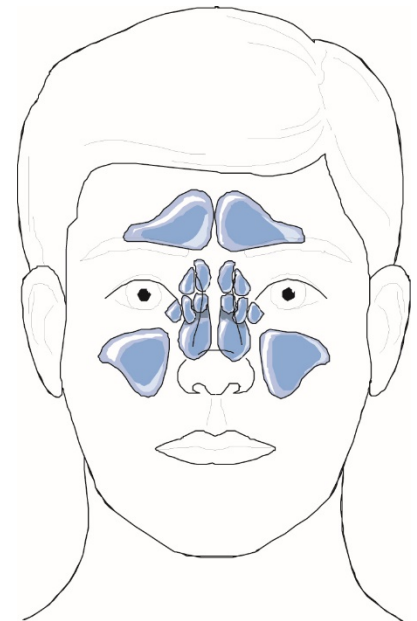


7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.3 EL BAROTRAUMATISMO DE LOS SENOS PARANASALES

- ◆ Cavidades aéreas en los huesos de la cara.
- ◆ Comunicadas con la fosas nasales por pequeños canales a menudo finos y tortuosos.
- ◆ La compensación se lleva a cabo sin la intervención del buzo.
- ◆ En caso de infección, puede resultar imposible realizar la compensación produciéndose así un dolor intenso.
 - ✓ En el descenso → interrupción de la inmersión.
 - ✓ En el ascenso → ascender muy despacio a fin de permitir la compensación espontánea de la presión.



¡No realice la maniobra de Valsalva!

- ◆ No bucee si está resfriado o padece sinusitis.



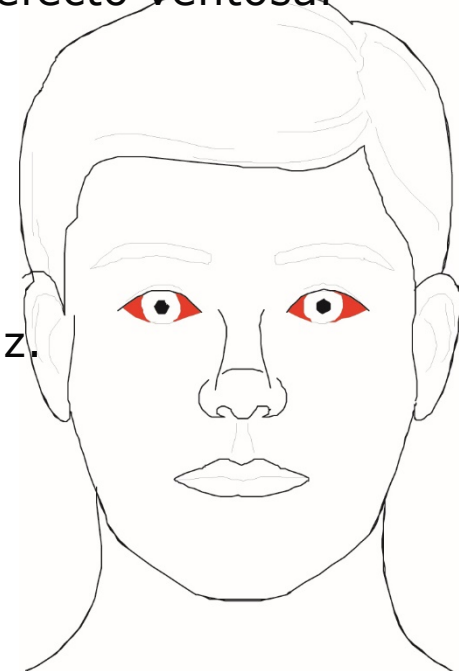


7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.4 EL PLACAJE DE LA MÁSCARA

- ◆ Durante el descenso puede experimentar el desagradable efecto ventosa.
- ◆ Riesgo de sufrir lesiones oculares
 - ✓ Hemorragias subconjuntivales.
 - ✓ Hematomas e hinchazón de los párpados.
- ◆ Basta con exhalar dentro de la máscara a través de la nariz.
- ◆ Posible efecto ventosa con traje (semi)seco.
 - ✓ Pellizcos.
 - ✓ Hematomas en la piel.



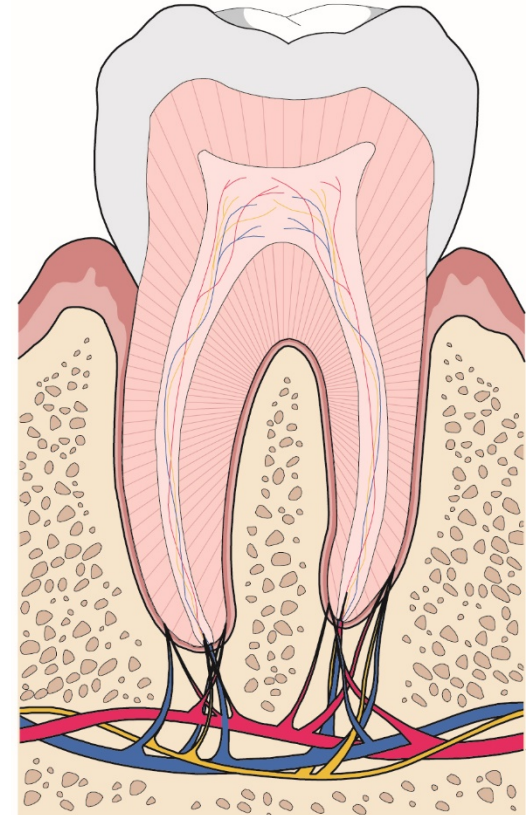


7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.5 EL BAROTRAUMATISMO DENTAL

- ◆ En los dientes sanos no hay cavidades aéreas.
- ◆ Las cavidades aparecen en:
 - ✓ Dientes con caries.
 - ✓ Si existe una obturación no homogénea o incompleta.
- ◆ No es posible la compensación ...
- ◆ → !Es fundamental una buena higiene dental!





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.6 LA COLIQUE DU SCAPHANDRIER

- ◆ En principio nuestras cavidades digestivas van a comprimir su volumen durante el descenso y recuperar el volumen normal en el ascenso.
- ◆ Durante el ascenso pueden aparecer dolores abdominales.
 - ✓ Si se produce gas (por fermentación).
 - ✓ Si se traga aire (regulador defectuoso).
- ◆ Gases producidos que deben evacuarse vía oral o anal...
- ◆ Evitar las comidas ricas en féculas y el exceso de bebidas gaseosas antes de la inmersión.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.7 LA SOBREPRESIÓN PULMONAR (SP)

◆ Mecanismo

- ✓ En apnea el volumen pulmonar será el mismo en la emersión que al inicio de la inmersión.
- ✓ En buceo autónomo
 - El regulador libera aire a presión ambiente.
 - En el ascenso, la $p \downarrow$ y el aire \uparrow el volumen en los pulmones.
 - Si las vías respiratorias no están obstruidas y la glotis está abierta el aire saldrá sin problema.
 - Si las vías respiratorias están obstruidas se producirá la distensión y ruptura de los alvéolos durante el ascenso o en el momento de la emersión.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.7 LA SOBREPRESIÓN PULMONAR (SP)

◆ Causas

- ✓ Ascenso rápido y sin exhalar.
- ✓ Bloqueo de la exhalación durante el ascenso durante un esfuerzo intenso, estrés o pánico.
- ✓ Espasmo reflejo de la glotis durante la irrupción de aire o hielo en la garganta.
- ✓ Captura de aire («air trapping»)
 - Malformación de los bronquios.
 - Bronquitis.
 - Secuelas de enfermedades pulmonares.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS

7.2.2.7 LA SOBREPRESIÓN PULMONAR (SP)

◆ Prevención

- ✓ Hacerse revisiones médicas de forma regular
 - No bucear si se padece una enfermedad pulmonar o asma.
 - No bucear resfriado ...
- ✓ No realizar apneas para ahorrar aire.
- ✓ Exhalar durante el ascenso.
- ✓ En caso de fallo del aire, exhalar y mirar hacia arriba (despejar las vías respiratorias)



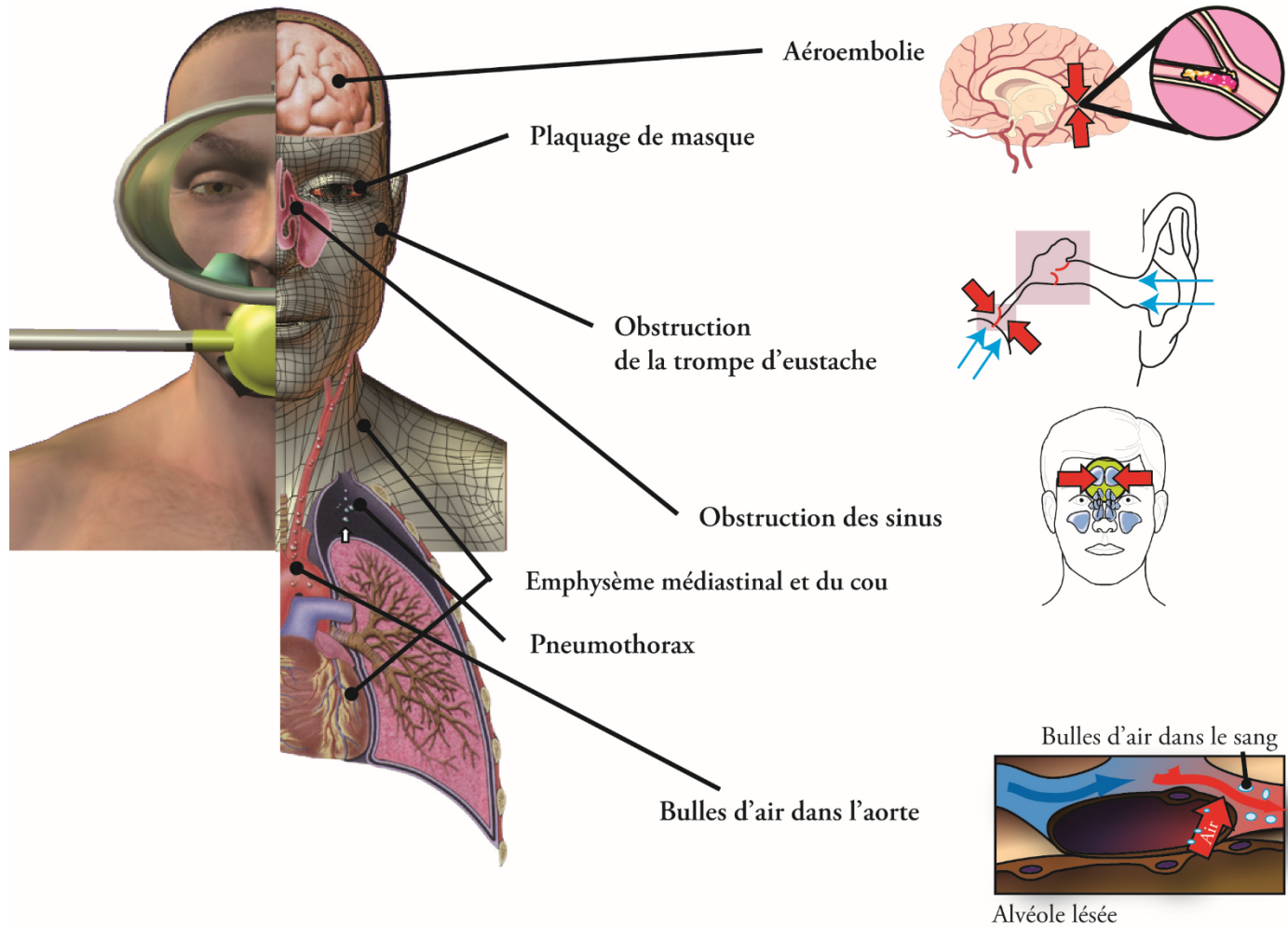
Podría producirse una sobrepresión pulmonar en piscina:
el límite de resistencia de los alveolos pulmonares es bajo.
En piscina también es indispensable exhalar durante el ascenso.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.2 LOS ACCIDENTES MECÁNICOS





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

- ◆ En el buceo autónomo, el N_2 (gas inerte) del aire respirado se disuelve en el organismo. La cantidad de N_2 disuelto depende de la profundidad alcanzada y del tiempo de inmersión.
- ◆ Durante el ascenso, el N_2 disuelto debe eliminarse de forma progresiva = respetando las normas de ascenso (Velocidad).
- ◆ Si la eliminación del N_2 se hace de forma « explosiva » (Botella de soda) las burbujas de N_2 pueden causar accidentes.
- ◆ Los distintos tejidos se desgasifican a través de la circulación sanguínea.
- ◆ Cuando se supera la capacidad pulmonar para la eliminación del N_2 , el exceso de N_2 se acumula en los vasos y los tejidos.



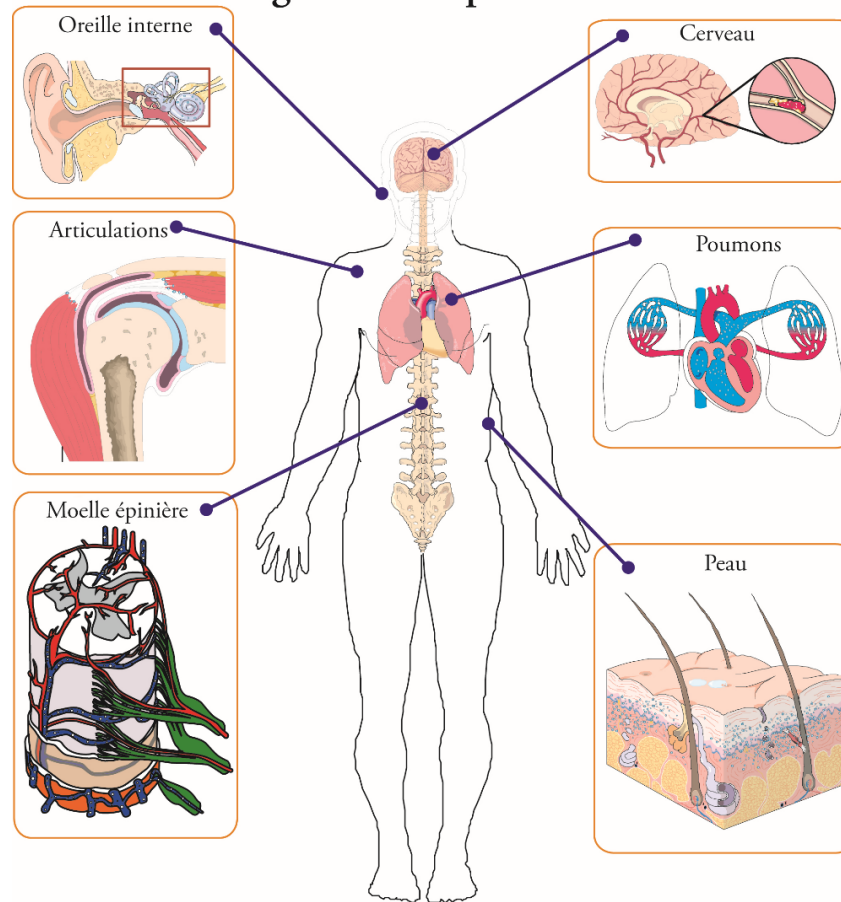


7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

(Zonas donde las burbujas de nitrógeno pueden causar problemas)

Où les bulles d'azote peuvent-elles engendrer des problèmes





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.1 ACCIDENTES LEVES

- ◆ Malestar general

- ✓ Fatiga intensa, anormal, desproporcional al esfuerzo realizado.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.2 ACCIDENTES GRAVES

- ◆ Accidentes cutáneos
 - ✓ Manchas rojas, comezón o erupciones cutáneas.
 - ✓ Hinchazón de la piel.
- ◆ Dolores articulares.
- ◆ Accidentes vestibulares
 - ✓ Vértigo intenso.
 - ✓ Náuseas.
 - ✓ Vómitos.
- ◆ Accidentes cocleares
 - ✓ Sordera.
 - ✓ Diminución de la audición.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.2 ACCIDENTES GRAVES

- ◆ Accidentes cerebrales
 - ✓ Debilidad o parálisis de una extremidad.
 - ✓ Trastornos de la sensibilidad.
 - ✓ Trastornos visuales.
 - ✓ Trastornos del habla.
 - ✓ Trastornos del estado de consciencia.
 - ✓ Convulsiones.
 - ✓ Coma.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.2 ACCIDENTES GRAVES

- ◆ Afecciones de la médula espinal
 - ✓ Dolor punzante en la espalda.
 - ✓ Hormigueo en las extremidades inferiores.
 - ✓ Debilidad en las extremidades inferiores.
 - ✓ Parálisis de las extremidades inferiores.
- ◆ ADD pulmonar
 - ✓ Dolores torácicos.
 - ✓ Dificultades respiratorias.
 - ✓ Tos.
 - ✓ Ausencia de esputo con sangre.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.3 MOMENTO EN EL QUE APARECEN

- ◆ El 50 % de los accidentes se manifiestan durante los 30 min posteriores a la salida del agua.
- ◆ El 90 % durante la 1ª hora.
- ◆ El 99 % dentro de las 12 y las 24 horas posteriores.

No hay relación entre el momento de la aparición y su gravedad.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.4 FACTORES QUE LOS FAVORECEN

◆ Relacionados con la salud del buzo:

- ✓ Edad.
- ✓ Obesidad.
- ✓ Agotamiento físico o mental.
- ✓ Alteración del estado general.
- ✓ Agotamiento.
- ✓ Alcohol.
- ✓ Tabaquismo.
- ✓ Patologías recientes.
- ✓ Ciertas enfermedades.
 - Pulmonares.
 - Cardiovasculares.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.4 FACTORES QUE LOS FAVORECEN

- ◆ Relacionados con las condiciones de buceo:
 - ✓ Bucear ante o después del buceo con botella.
 - ✓ Esfuerzo físico antes, durante o después de la inmersión.
 - ✓ Dificultad respiratoria.
 - ✓ Estrés.
 - ✓ Frío.
 - ✓ Inmersión multinivel (yo-yo).
 - ✓ Apnea con parada.
 - ✓ Deshidratación.
 - ✓ Vuelo en avión tras la inmersión.
 - ✓ Intervalo corto de tiempo entre inmersiones.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.4 FACTORES QUE LOS FAVORECEN

◆ Prevención

- ✓ Estricta observancia de la velocidad de ascenso.
- ✓ Estricta observancia de las paradas.
- ✓ Evitar el perfil yo-yo.
- ✓ Parada de seguridad si el estado y la temperatura del agua lo permiten.
- ✓ No practicar el buceo libre al menos 3 horas antes o después de realizar una inmersión con aire comprimido.
- ✓ Evitar esfuerzos intensos innecesarios.
- ✓ Buena hidratación antes y después de la inmersión.
- ✓ No viajar en avión al menos en las 12 h posteriores a una inmersión y en las 24 h posteriores a inmersiones sucesivas.



© J.P. Legrand





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.3 EL ACCIDENTE DE DESCOMPRESIÓN

7.2.3.5 TRATAMIENTO

- ◆ Administrar O₂ lo antes posible.
- ◆ Beber agua: 1 l de agua en 1 h si el buzo es capaz de hacerlo de forma autónoma.
- ◆ Avisar a los servicios de emergencia: 112 y 080012382 en Bélgica.
- ◆ Trasladar a un centro hiperbárico.



© E. Van Lier



Caisson HM Reine Astrid - © R. Houman



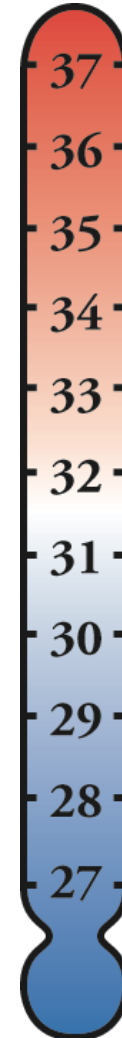


7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.4 LA HIPOTERMIA

7.2.4.1 MECANISMO

- ◆ El agua conduce el calor 23 veces mejor que el aire.
 - ✓ → nos enfriamos + rápido en el agua.
- ◆ Si la temperatura central $< 37^{\circ}\text{C}$
 - ✓ Producción de calor (escalofríos).
 - ✓ → \uparrow metabolismo.
 - ✓ → \uparrow consumo de O_2 idel aire de la botella!
- ◆ Hipotermia si la temperatura central $< 35^{\circ}\text{C}$
 - ✓ Síncope.
 - ✓ \downarrow Metabolismo.
 - ✓ Entumecimiento.
 - ✓ \downarrow Ritmo cardíaco y respiratorio si la temperatura $< 30^{\circ}\text{C}$.





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.4 LA HIPOTERMIA

7.2.4.2 PREVENCIÓN

- ◆ Vestirse en función de las condiciones de inmersión
- ◆ Adaptar el tiempo de inmersión a las condiciones.
- ◆ Avisar al compañero de inmersión desde la aparición de los 1^{os} síntomas de frío.



© E. Van Dijck – Vodelée 1963



© PPO2Max- www.ppo2maxteam.fr





7.2. LOS ACCIDENTES DE BUCEO

7.2.5 EL AHOGAMIENTO

Muerte en el agua por asfixia (sofocación), debido a la sumersión de las vías respiratorias. Noción de «pre-ahogamiento»

- ◆ Un poco de agua en las vías respiratorias basta para poner en peligro el transporte de O₂ a los tejidos.
- ◆ Causa última de muerte en la mayoría de los accidentes de buceo mortales.
- ◆ Síncope por:
 - ✓ Hipoxia.
 - ✓ Dificultad respiratoria.
 - ✓ Frío.
 - ✓ Causas médicas (parada cardíaca).
 - ✓ Fallo del equipo de buceo.
 - ✓ Lastrado excesivo.





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

Al igual que todo ciudadano, el buzo debe poseer los conocimientos prácticos que le permitan prestar asistencia a una víctima.

- ◆ Salvar una vida implica una secuencia de \neq pasos.
- ◆ Cada uno de estos pasos afecta a la supervivencia de la víctima.





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

« Cadena de supervivencia »



1. Reconocimiento precoz de la gravedad de la situación y llamamiento rápido de socorro.
2. RCP precoz por parte de un testigo a fin de ganar tiempo.
3. Desfibrilación precoz.
4. Reanimación especializada por parte de los profesionales de la salud a fin de restaurar la calidad de vida de la víctima.





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

Incluso sin tener conocimientos en socorrismo se puede ayudar al socorrista

- ◆ Llamando a los servicios de emergencia, con diligencia y eficacia.
- ◆ Localizando y acercándole el O₂ y el botiquín de primeros auxilios.
- ◆ Despejando y señalizando el camino de acceso.



© Ch; De Greef





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.1 LLAMADA DE SOCORRO

¡Fundamental!

Llamada clara, concisa y estructurada

- ✓ Nombre de la persona que realiza la llamada.
- ✓ Localización precisa y medio de acceso.
- ✓ Naturaleza del accidente.
- ✓ Estado y número de víctimas.
- ✓ Edad (adulto, niño, bebé).
- ✓ Presencia de un posible peligro.
- ✓ ¿Hay personas atrapadas?
- ✓ Confirmación de la llamada



© J; Servais





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.1 LLAMADA DE SOCORRO

◆ En el mar, será el capitán de la embarcación quien avise a los servicios de salvamento por radio VHF canal 16.



© M. Van Espen



◆ Si se sospecha que se ha producido un ADD, llamar a los servicios de emergencia para recibir consejos médicos.

✓ Coordinación de la evacuación.

✓ Preparación de un centro hiperábrico.





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.2 ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO

- ◆ Al **100 %** mínimo 15 l/min si el caudal es constante.
- ◆ Mejor aún, al **100 %** con regulador ajustable a la demanda.
- ◆ Sin interrupción.
- ◆ Objetivos
 - ✓ Facilitar la respiración.
 - ✓ ↑ eliminación del N_2 .
 - ✓ ↓ volumen de las burbujas.
 - ✓ Mejorar la oxigenación de los tejidos.
 - ✓ ↓ riesgo de secuelas tras el tratamiento hiperbárico.



© Ch. De Greef





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.3 HIDRATACIÓN

- ◆ Si el buzo está consciente y puede beber de forma autónoma.
- ◆ De 1 a 1,5 litros de agua sin gas (o bebida isotónica) en 1 hora.
- ◆ Objetivos
 - ✓ Combatir la deshidratación causada por la inmersión.
 - ✓ Mejorar la circulación.
 - ✓ Mejorar la eliminación de N_2 .



© DAN





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.4 NOCIONES DE APOYO VITAL BÁSICO (BLS)



Nociones resumidas e información a título indicativo

iNo sustituye una formación en RCP!

Según las recomendaciones del C.E.R. de 2015



Texto e imágenes cedidas por Guy Thomas DAN Europe Training





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.4 NOCIONES DE APOYO VITAL BÁSICO (BLS)

8.4.1 EVALUAR LA SEGURIDAD DEL LUGAR DEL ACCIDENTE (S-A-F-E)

S STOP

✓ Detenerse, reflexionar y actuar en consecuencia.

A ASSESS SCENE (Evaluar la situación)

✓ ¿Es seguro el lugar del accidente?

✓ ¿Adecuado para tratar a la persona accidentada con total seguridad?

✓ ¿Qué peligros existen?

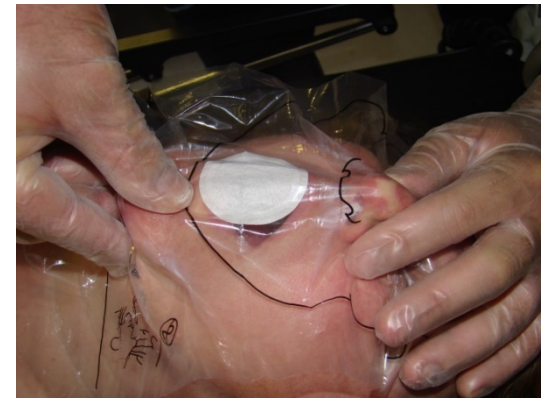
✓ ¿Existen riesgos para el socorrista?

F FIND & LOCATE 1st AID KIT

✓ Localizar el botiquín de 1^{os} auxilios, O₂, DEA.

E EXPOSURE PROTECTION

✓ Guantes, protección facial, Pocket Mask.



© Ch. De Greef



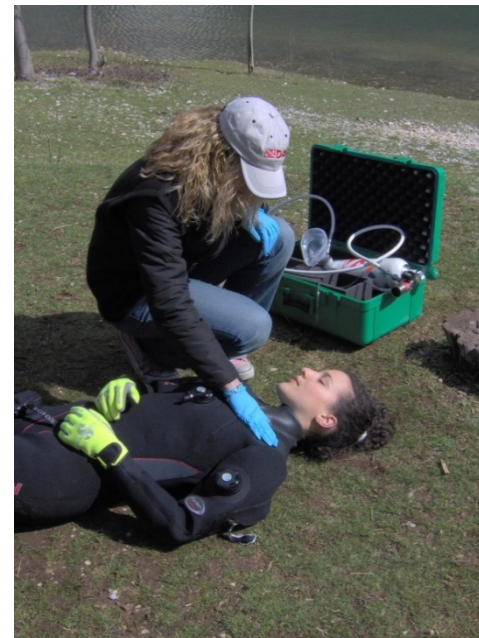


8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.4 NOCIONES DE APOYO VITAL BÁSICO (BLS)

8.4.2 EVALUAR EL ESTADO DE CONSCIENCIA

- ◆ Responde
 - ✓ Dejar a la víctima en la posición en la que se encuentra.
- ◆ No responde
 - ✓ Pedir ayuda.
 - ✓ Víctima boca arriba.
 - ✓ Despeje las vías respiratorias.



© DAN





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.4 NOCIONES DE APOYO VITAL BÁSICO (BLS)

8.4.3 EVALUAR LA RESPIRACIÓN

- ◆ O.E.P. Máx.10 segundos.
- ◆ Respira normalmente
 - ✓ Colocar en posición de seguridad.
 - ✓ Llamada de socorro.
- ◆ No respira normalmente o duda
 - ✓ Llamada de socorro.
 - ✓ RCP 30 compresiones/2 insuflaciones.
 - Ritmo 100 - 120/min.
 - Sin interrupción.



© DAN





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.4 NOCIONES DE APOYO VITAL BÁSICO (BLS)

8.4.3 EVALUAR LA RESPIRACIÓN

- ◆ Uso de la Pocket Mask.



© DAN



- ◆ ¡30/2 es agotador! Si hay varios socorristas hacer relevos cada 2 min a ser posible.

- ◆ Para las víctimas de ahogamiento: administrar 5 insuflaciones iniciales de 1 minuto de RCP antes de llamar a los servicios de emergencia.





8. INTRODUCCIÓN AL SOCORRISMO

8.5 ADMINISTRACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS CON UN DEA (SI ESTÁ DISPONIBLE)

S-A-F-E

NO RESPONDE

NO RESPIRA CON NORMALIDAD

- ◆ Pedir ayuda.
- ◆ Ir a buscar un DEA o pedir que traigan uno.
- ◆ RCP hasta que estén los electrodos conectados
- ◆ Dejar que el DEA analice el ritmo cardíaco.
- ◆ No tocar a la víctima.
- ◆ Seguir las instrucciones del DEA
 - ✓ Se necesita descarga
 - Administrar una y retomar la RCP 30/2.
 - ✓ No se necesita descarga
 - Retomar la RCP 30/2.



© DAN





9. PSICOLOGÍA Y BUCEO

9.1 EL BUCEO Y LA TOMA DE MEDICAMENTOS, DROGAS Y ALCOHOL

◆ Alcoholismo y toxicomanía

- ✓ → ¡Incapacidad para la práctica del buceo!
- ✓ Riesgo de sufrir pánico.
- ✓ Riesgo de comportamiento temerario.



¡Peligro para la vida del buzo y de los demás miembros del grupo de buceo!

◆ Ciertos medicamentos

- ✓ Posibles efectos sobre el sistema nervioso central.



En caso de duda consulte con un médico experto en medicina del buceo.





9. PSICOLOGÍA Y BUCEO

9.2 ANSIEDAD Y ESTRÉS

- ◆ El agua no es un medio habitual
 - ✓ → La ansiedad es común antes y durante la inmersión.
 - ✓ La ansiedad puede ↑ la vigilancia = estrés positivo.
 - ✓ El estrés nocivo puede conducir al pánico.
 - Mayor comunicación con el compañero de inmersión.
 - El buzo solo piensa en ascender y salir del agua.
 - Ascenso rápido.
 - No cumplimiento de las reglas.



¡Peligro para la vida del buzo y de los demás miembros del grupo de buceo!





9. PSICOLOGÍA Y BUCEO

9.2 ANSIEDAD Y ESTRÉS

En caso de:

- ◆ Problemas físicos
 - ✓ Oídos.
 - ✓ Frío.
 - ✓ Dificultad respiratoria.
 - ✓ Agotamiento.
 - ✓ Dolores ...
- ◆ Tensión psicológica
 - ✓ Falta de información.
 - ✓ Sensación de incomodidad o de peligro.
 - ✓ Aturdimiento.
 - ✓ Gestionar demasiadas cosas a la vez.
 - ✓ Compañero de inmersión en apuros.
 - ✓ Comportamiento temerario del compañero de inmersión.





9. PSYCHOLOGIE ET PLONGEE

9.2 ANSIEDAD Y ESTRÉS

- ◆ Equipo no adecuado
 - ✓ Pérdida de la confianza en el equipo.
 - ✓ Factores medioambientales.
 - ✓ Corrientes.
 - ✓ Mala visibilidad.
 - ✓ Oscuridad.
 - ✓ Frío.
 - ✓ Marejada.
 - ✓ Falta de puntos de referencia.
 - ✓ Animal extraño o desconocido.
- ◆ Cúmulo de pequeños problemas.





9. PSICOLOGÍA Y BUCEO

9.2 ANSIEDAD Y ESTRÉS

- ◆ Gestionar el estrés hablando con el compañero.
- ◆ Adaptar la inmersión.
- ◆ El comportamiento chulesco es incompatible con el buceo seguro.
- ◆ Único objetivo: disfrutar juntos de una agradable inmersión 😊



Vínculo de confianza obligatorio entre compañeros





10. Tablas de descompresión y ordenadores de buceo



10. DESCOMPRESIÓN

10.2 LAS TABLAS DE DESCOMPRESIÓN

Tabla BSAC



701-2500m



0-700 m

Tabla MN 90

8m	15 min	1	B	
	30 min	1	C	
	45 min	1	D	
	60 min	1	E	
	1h30	1	F	
	1h45	1	G	
	2h15	1	H	
12m	2h45	1	I	
	3h15	1	J	
	4h15	1	K	
	5h00	1	L	
	6h00	1	M	
	15 min	1	B	
	30 min	1	C	
45 min	1	D		
60 min	1	F		
15m	1h05	1	G	
	1h10	1	H	
	1h15	1	H	
	1h20	1	H	
	1h25	1	I	
	1h30	1	I	
	1h35	1	I	
20m	1h40	1	J	
	1h45	1	J	
	1h50	1	K	
	1h55	1	K	
	2h00	1	K	
	2h10	1	L	
	2h15	1	L	
20m	2h20	2	4	L
	2h30	4	6	M
	5 min	2	B	
	10 min	2	B	
	15 min	2	C	
	60 min	1	H	
	1h05	1	I	
1h10	1	I		
1h15	1	I		
1h20	2	4	J	
1h25	4	6	K	
1h30	6	8	K	
1h35	8	10	L	
1h40	11	13	L	
1h45	13	15	L	
1h50	15	17	M	
1h55	17	19	M	
2h00	18	20	M	
10 min	2	D		
15 min	2	D		
20 min	2	E		
25 min	2	E		
30 min	2	F		
35 min	2	F		
40 min	2	G		
45 min	1	3	H	
50 min	4	6	I	
55 min	9	11	J	
60 min	13	15	K	
1h05	16	18	K	
1h10	20	22	L	
1h15	24	26	L	
1h20	27	29	M	
1h25	30	32	M	
1h30	34	36	M	

Tabla Buhlmann





10. DESCOMPRESIÓN

10.2 LAS TABLAS DE DESCOMPRESIÓN

- ◆ Son el mecanismo de prevención de los accidentes de descompresión.

SIN EMBARGO, el riesgo cero no existe.

- ◆ Se prefiere el ordenador a la Tabla, sin embargo la elección es libre.
- ◆ Varias Tablas de descompresión, entre las cuales hay la US Navy 2008, la MN 90 y la Buhlman.





10. DESCOMPRESIÓN

10.2 LAS TABLAS DE DESCOMPRESIÓN

- ◆ Principios de utilización +/- estandarizados.

SIN EMBARGO, hay que leer/conocer las instrucciones de uso = ESENCIAL

- ◆ Obligación de bucear **SIN PARADA/NO DECO/ curva de seguridad**

- ✓ Relación profundidad/tiempo máximo de inmersión sin parada obligatoria.
- ✓ Regreso inmediato a la superficie respetando la velocidad de ascenso.





10. DESCOMPRESIÓN

10.2 LAS TABLAS DE DESCOMPRESIÓN

- ◆ Relación tiempo / profundidad.
- ◆ Profundidad = profundidad máx. si no aparece en la tabla = prof. superior.
- ◆ Tiempo = tiempo de inmersión hasta el ascenso si no aparece en la tabla = tiempo superior.
- ◆ Velocidad de ascenso = 10 m/min.

Ejemplo: Inmersión a 16 m durante 25 min.

En la Tabla: 18 m - 28 min.

15 m		18 m	
15	B	12	B
21	C	17	C
28	D	22	D
34	E	28	E
41	F	33	F
48	G	39	G
56	H	45	H
63	I	51	I
71	J	57	J
		60	K





10. DESCOMPRESIÓN

Tabla de descompresión

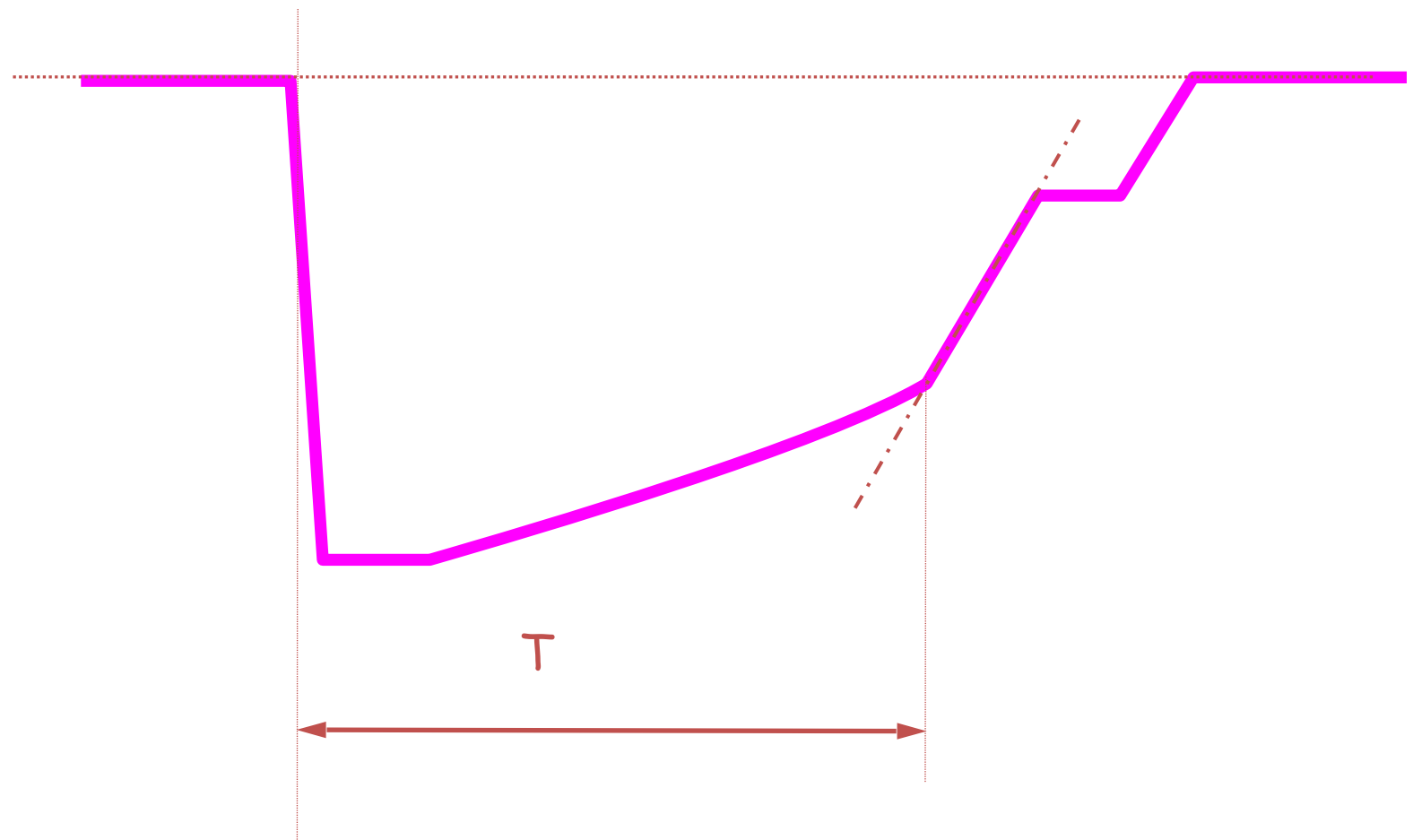
9 m		12 m		15 m		18 m		21 m	
17	A	12	A	15	B	12	B	10	B
27	B	20	B	21	C	17	C	14	C
38	C	27	C	28	D	22	D	19	D
50	D	36	D	34	E	28	E	23	E
62	E	44	E	41	F	33	F	28	F
76	F	53	F	48	G	39	G	32	G
91	G	63	G	56	H	45	H	37	H
107	H	73	H	63	I	51	I	42	I
125	I	84	I	71	J	57	J	47	J
145	J	95	J	80	K	60	K		
167	K	108	K	89	L				
193	L	121	L						
260	N	135	M						
307	O	151	N						
371	Z	163	O						





10. DESCOMPRESIÓN

Perfil de la inmersión





10. DESCOMPRESIÓN

10.2.1 INMERSIÓN SIN PARADA

- ◆ Regreso a la superficie posible sin parada obligatoria

10.2.2 INMERSIÓN SUCESIVA

- ◆ Segunda inmersión 10 minutos después de finalizar la 1ª

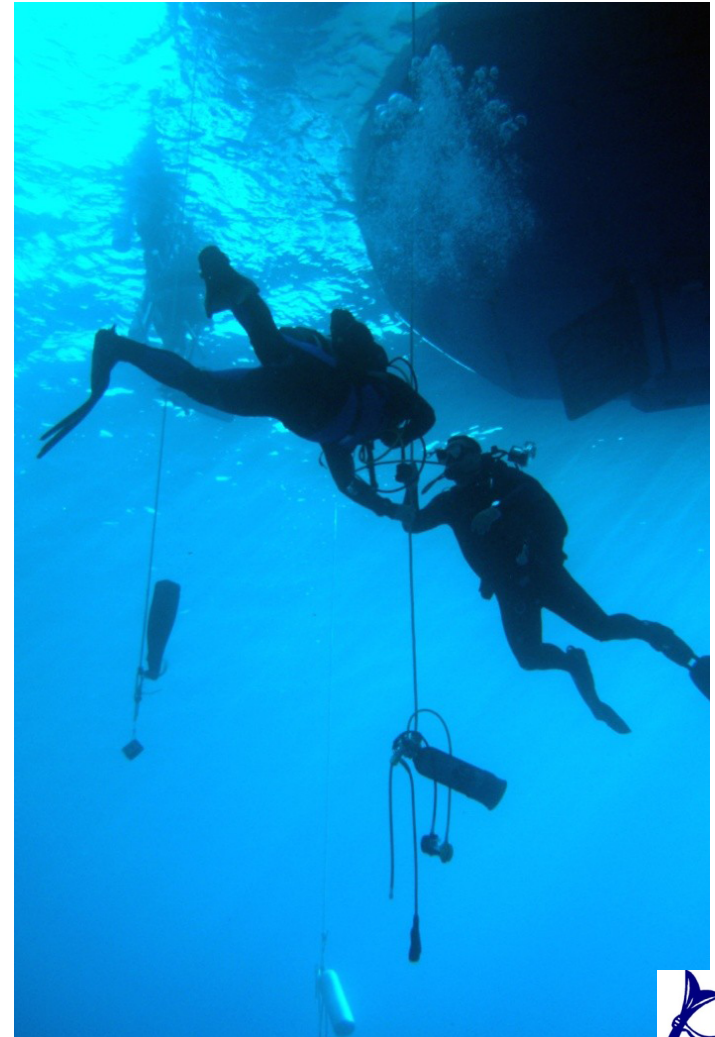




10. DESCOMPRESIÓN

10.2.3 LA PARADA DE SEGURIDAD

- ◆ PARADA = STOP
- ◆ En **NO DECO.**
- ◆ Parada de seguridad = STOP 5 min. a 5 metros.
- ◆ Recomendada Si hay buenas condiciones de ejecución.





10. DESCOMPRESIÓN

10.3 LOS ORDENADORES DE BUCEO





10. DESCOMPRESIÓN

10.3 LOS ORDENADORES DE BUCEO

Dispositivo electrónico de descompresión que consta de:

- ◆ Un reloj interno permanente.
- ◆ Sensores (presión local, presión del aire, temperatura, ...).
- ◆ Un memoria fija que contiene el programa (algoritmo).
- ◆ Un microprocesador.
- ◆ Una fuente de alimentación de energía.
- ◆ Un teclado rudimentario.
- ◆ Una pantalla de visualización.
- ◆ Dispositivos sonoros / visuales.





10. DESCOMPRESIÓN

10.3 LOS ORDENADORES DE BUCEO

Proporciona como mínimo las siguientes indicaciones:

- ✓ El tiempo de inmersión.
- ✓ La profundidad actual.
- ✓ La profundidad máxima alcanzada.
- ✓ NDL + TTS.
- ✓ El tiempo y la profundidad de la 1ª parada o de la siguiente.

Sin parada obligatoria = igual que la tabla

Cuidado con el perfil de inmersión





10. DESCOMPRESIÓN

10.3 LOS ORDENADORES DE BUCEO

Indicaciones suplementarias útiles:

- ✓ La velocidad de ascenso.
- ✓ Las alarmas.
- ✓ La temperatura del entorno.

Al salir del agua, puede indicar:

- ✓ La hora de salida.
- ✓ El intervalo de tiempo entre inmersiones.
- ✓ El tiempo total de desaturación.
- ✓ El tiempo No Fly.





10. DESCOMPRESIÓN

10.4 EL PERFIL « YOYO »

Los efectos negativos aumentan si:

- ◆ Elevado nº de ascensos y descensos.
- ◆ Gran amplitud del movimiento.
- ◆ Velocidad ascenso / descenso considerable.
- ◆ Proximidad a la superficie.
- ◆ Movimiento al final de la inmersión.
- ◆ Riesgo: gestión de los ordenadores ??





10. DESCOMPRESIÓN

10.5 EL PERFIL « BORDER LINE »

- ◆ Perfil de inmersión que mantiene el tiempo sin necesidad de parada (NDL) a un límite de cero o próximo a este valor.
- ◆ Diferencia entre perfil «sin parada» y «border line».
- ◆ Perfil de buceo muy desaconsejable dado el riesgo de accidentes que conlleva.





11. Organización y planificación de la inmersión





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA

Ascender



Descender





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



OK



No



Algo va mal





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Yo



Tú



No entiendo





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Juntos



Stop





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Más rápido



Más despacio





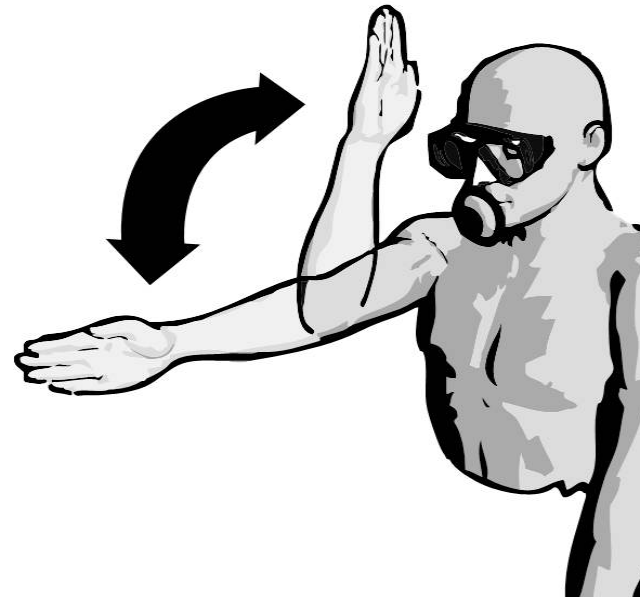
11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Tengo frío



Esta dirección





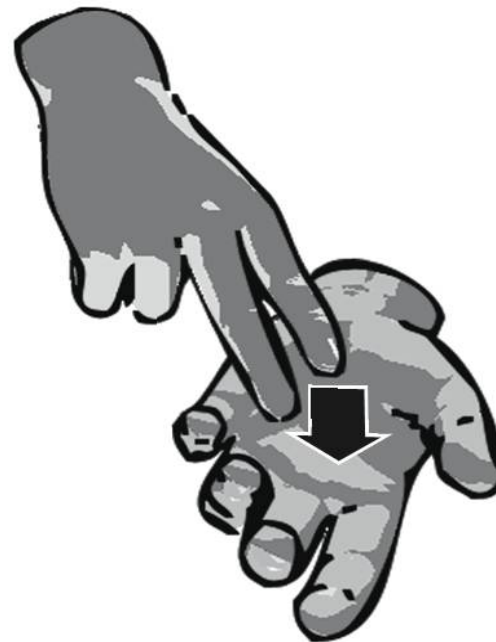
11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Compensar - Inflar



Presión restante

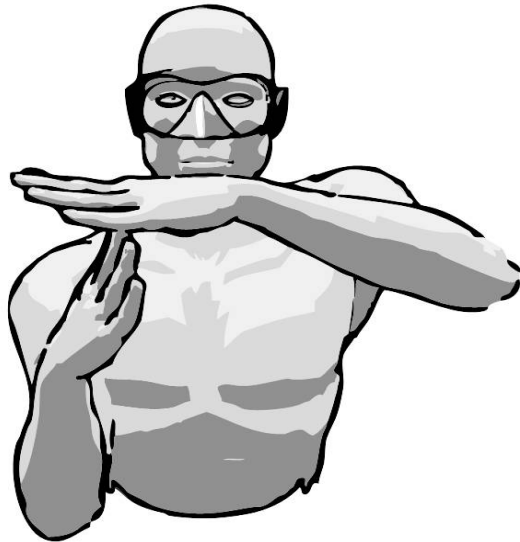




11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.1 BAJO EL AGUA



Media botella



Reserva





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

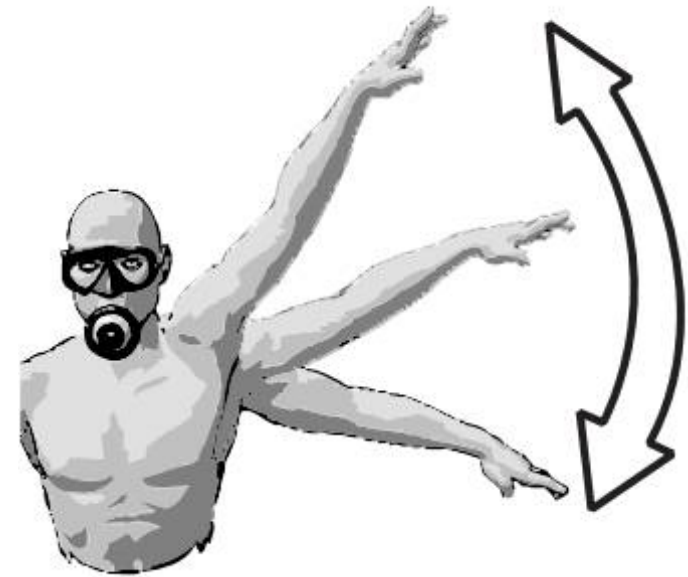
11.1.2 FUERA DEL AGUA



OK (de cerca)



OK (de lejos)



Señal de alerta

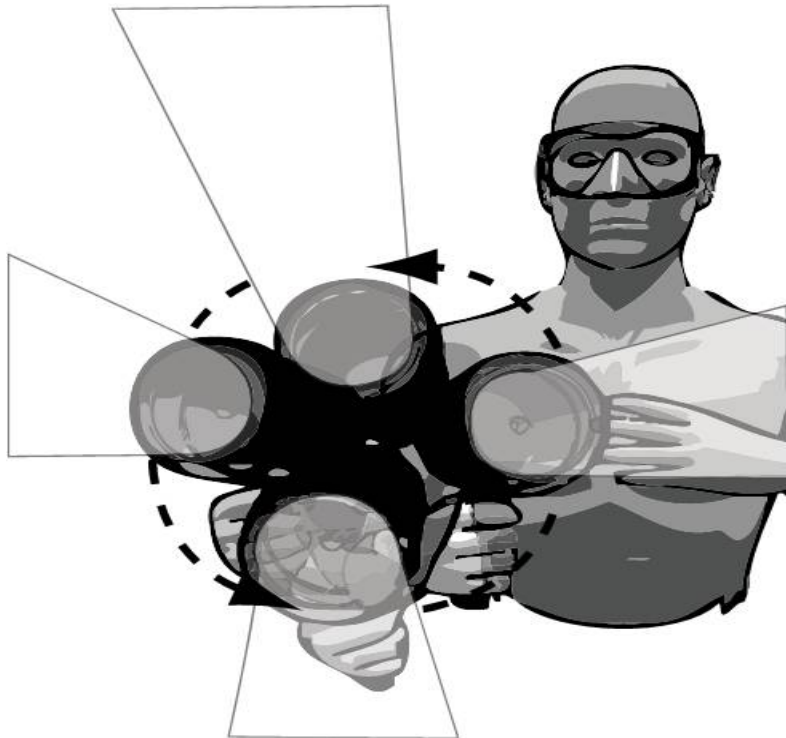




11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.1 CÓDIGO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN

11.1.3 DE NOCHE



Señal de OK



Señal de Problema





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.2 EL SISTEMA DE COMPAÑEROS

- ◆ Mínimo dos.
- ◆ Cooperación.
- ◆ Compartir experiencias y sensaciones.
- ◆ Aumenta la seguridad.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.3 COMPORTAMIENTO Y SEGURIDAD EN EL AGUA

- ◆ Equipo adaptado.
- ◆ Conocimientos teóricos y prácticos.
- ◆ Actitud responsable.
- ◆ Buena salud.
- ◆ Nadador medio.
- ◆ Buena condición física.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.4 LA COMPRENSIÓN

- ◆ Metas y expectativas de cada uno.
- ◆ Experiencia.
- ◆ Límites de cada uno.
- ◆ Código de comunicación.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.5 SUS PRIMERAS INMERSIONES

- ◆ Profundidad máxima entre 5 y 20 metros y duración mínima de 15 minutos.
- ◆ Las cinco primeras inmersiones de homologación con un instructor.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.6 SU COMPORTAMIENTO PREVIO A LA INMERSIÓN

- ◆ Ser apto física y psicológicamente.
- ◆ Prestar atención.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.7 SU COMPORTAMIENTO DURANTE LA INMERSIÓN

- ◆ Prestar atención a la información importante.
- ◆ Mantener su posición, en lo posible, dentro el grupo de buceo.
- ◆ Mantenerse a la misma profundidad que el jefe de grupo.
- ◆ No inflar / desinflar demasiado el chaleco ... si no es durante en descenso o el ascenso.
- ◆ Comunicarse con el jefe de grupo por medio de las señales conocidas por todos.





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.7 EL CONSUMO

Cantidad de aire en la botella

Capacidad de la botella x presión

Consumo en litros

20 x presión absoluta x tiempo de inmersión

Autonomía en minutos

Volumen de aire de la botella / 20 x Presión absoluta





11. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

11.8 DEBRIEFING

- ◆ Completar las fichas.
- ◆ Aspectos a mejorar.





12. El entorno



12. EL ENTORNO

12.1 INTRODUCCIÓN

- ◆ El agua: otro entorno.
- ◆ Preparación de la inmersión.
- ◆ Respeto por el medio ambiente.





12. EL ENTORNO

12.2 LA METEOROLOGÍA

- ◆ Influencia sobre la inmersión.
- ◆ Garantizar la seguridad de la práctica del buceo.

12.3 MAREAS - CORRIENTES

- ◆ Conocer su existencia.
- ◆ Su dirección.
- ◆ Su intensidad.
- ◆ ...

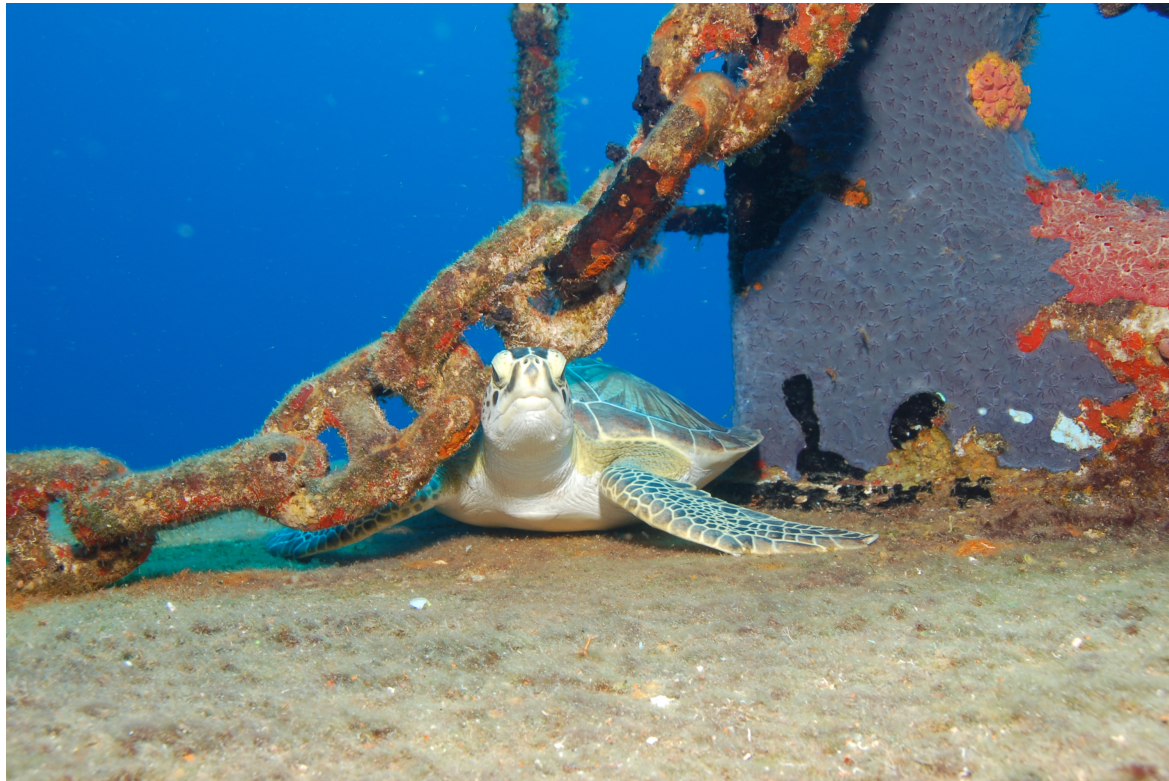




12. EL ENTORNO

12.4 FAUNA Y FLORA

- ◆ Una de las metas del buceo: otro mundo.





12. EL ENTORNO

12.5 ECOLOGÍA

- ◆ Ecosistema rico pero frágil.
- ◆ Invitados, no conquistadores.





13. Competencias necesarias para el buceo con botella



13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.1 EL ALETEO

- ◆ No utilizar los brazos: frenan el avance en el agua.
- ◆ Evitar "pedalear": movimiento ineficaz.
- ◆ Movimiento de aleteo: a la altura de las caderas.
- ◆ Técnica de aleteo con botella: difícil pero más parecido a las condiciones reales de inmersión.
- ◆ Ejercicio básico en el buceo que debe practicarse de forma regular.





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.2 EL USO DEL TUBO

- ◆ Permite nadar en la superficie.
- ◆ Permite al cuerpo soportar el empuje hidrostático.
- ◆ Evitar:
 - ✓ Inspirar antes de que el tubo salga del agua.





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.3 LA APNEA

- ◆ Nunca practicar la apnea solos: cuidado con el síncope.
- ◆ Aprender a ventilar correctamente: disminuir la cantidad de CO₂ en los pulmones.
- ◆ Tras la apnea, soltar el cinturón de lastre.
- ◆ Exhalar durante el ascenso.





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.4 LA RESPIRACIÓN CON REGULADOR

- ◆ Respirar de manera normal.
- ◆ No realizar apnea.
- ◆ En el caso de recuperar el regulador bajo el agua, primero exhale dentro del regulador para expulsar el agua antes de inspirar.





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.5 VACIADO DE LA MÁSCARA

- ◆ Llene la máscara de agua, incline la cabeza hacia arriba.
- ◆ Sople a través de la nariz para sustituir el agua por aire.
- ◆ Reajuste el facial de la máscara a la vez que exhala ... la máscara se vacía del agua que contiene.





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.6 LA MANIOBRA DE VALSALVA

- ◆ Descenso bajo el agua.
- ◆ Cavidades llenas de aire o gas (Senos paranasales, oído medio).
- ◆ Presiones internas y externas que deben equilibrarse.
- ◆ Varios métodos: apertura de las vías, ...
- ◆ Un método:
 - ✓ Taparse la nariz a la vez que cerramos la boca herméticamente.
 - ✓ Soplar suavemente como al sonarse la nariz.
 - ✓ Los tímpanos en posición normal = "compensar"





13. COMPETENCIAS NECESARIAS

13.7 USO CORRECTO DEL CHALECO

- ◆ Descender lentamente.
- ◆ Tras la señal: insuflar aire en su chaleco a través del «inflador» o con la boca a través del tubo integrado.
- ◆ Desde el primer movimiento de ascenso – purgar el chaleco y mantenerse entre dos aguas sin aletear, sin hundirse ni ascender.
- ◆ Control de la flotabilidad con ayuda de los pulmones.
- ◆ Pulmón - lastre.





¡BUENA INMERSIÓN!