

NECESIDAD DE LA DESCOMPRESIÓN



CLASE 1 TABLAS DE DESCOMPRESIÓN



OBJETIVOS

Los objetivos de esta clase son:

- Entregar las herramientas para que el alumno pueda comprender la necesidad de la descompresión al momento de ejecutar trabajos de buceo .
- Interpretar los requerimientos y comprender como puede afectar al buzo el interrumpir u omitir una descompresión.

ÍNDICE

- 1.- TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN
- 2.- EL CUERPO EN LA SUPERFICIE
- 3.- EL CUERPO AL AUMENTAR LA PRESIÓN
 - 3.1.- CONSIDERACIONES
 - 3.2.- QUE ESTAMOS RESPIRANDO
- 4.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CUERPO
- 5.- ENFERMEDAD POR DESCOMPRESIÓN
 - 5.1.- TABLAS DE DESCOMPRESIÓN
 - 5.2.- DEFINICIÓN DE TABLA DE DESCOMPRESIÓN
 - 5.3.- SATURACIÓN DE N₂ EN EL BUCEO
 - 5.4.- LA DESGASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS
 - 5.5.- ELIMINACIÓN DE BURBUJAS

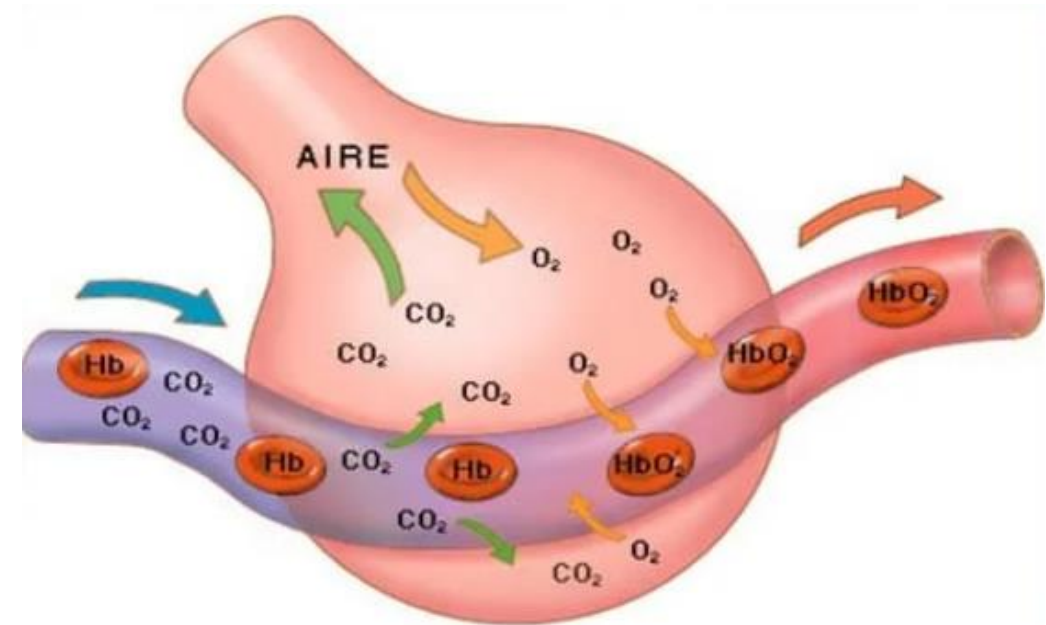
1.- TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

- ▶ El término "descompresión" deriva de la reducción de la presión ambiental experimentada por el organismo y se refiere tanto a la reducción de la presión y el proceso de permitir que los gases inertes sean disueltos o eliminados de los tejidos durante y después de la reducción de la presión.
- ▶ La teoría de la descompresión trata de explicar y predecir el mecanismo de eliminación de gases y la formación de burbujas en el organismo durante y después de los cambios en la presión ambiental.



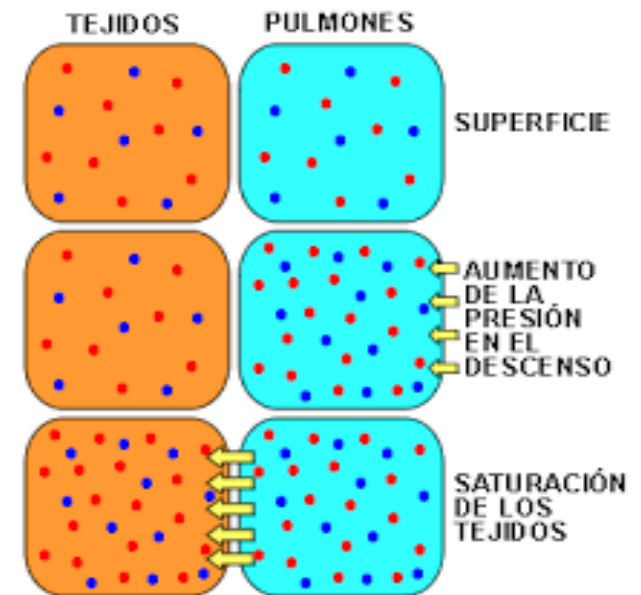
2.- EL CUERPO EN LA SUPERFICIE

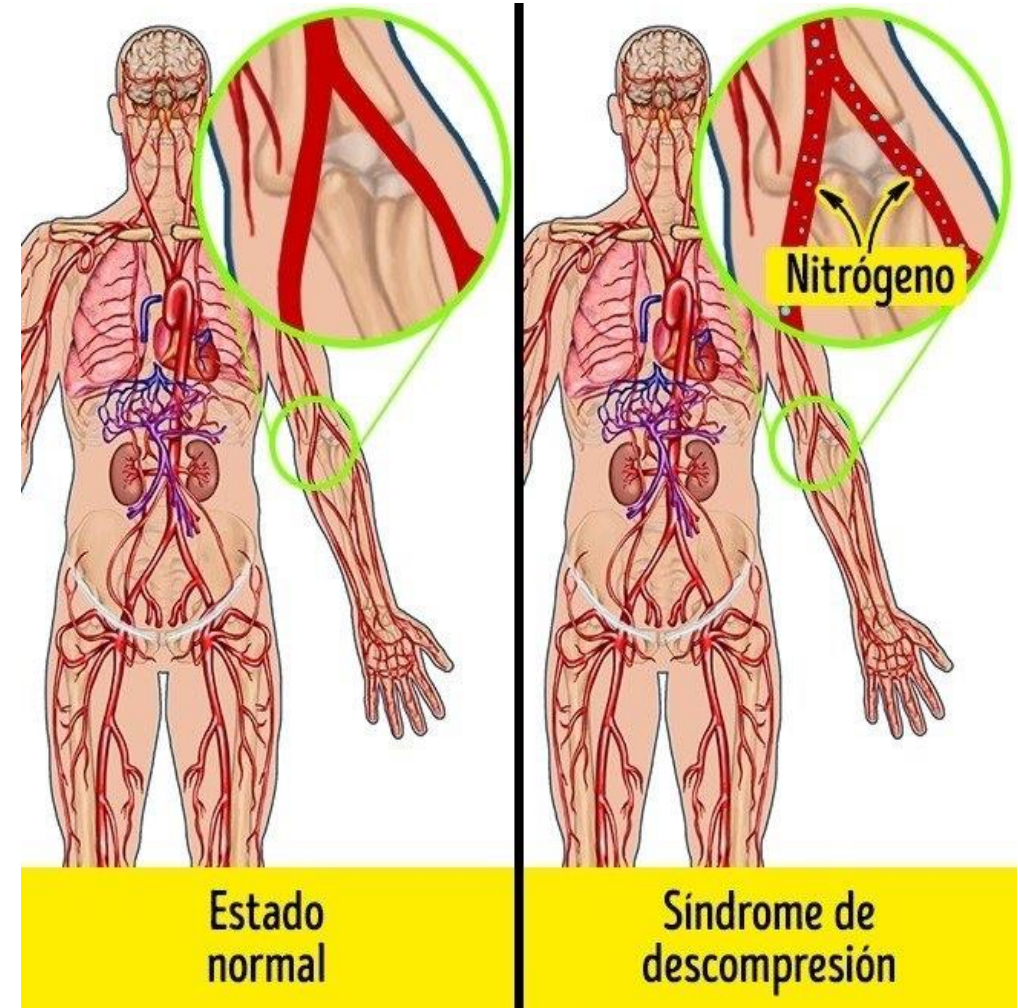
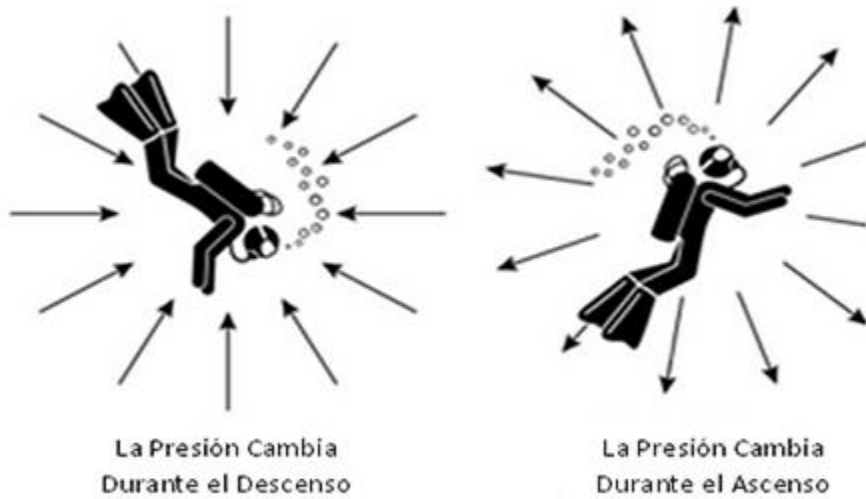
- ▶ El gas se respira a presión ambiente, y parte de este gas se disuelve en la sangre y otros fluidos. El gas inerte se sigue tomando hasta que el gas disuelto en los tejidos entra en un estado de equilibrio con el gas en los pulmones, la presión ambiente se reduce hasta que los gases inertes disueltos en los tejidos están en una concentración mayor que el estado de equilibrio, y se empieza a expandir de nuevo.



3.- EL CUERPO AL AUMENTAR LA PRESIÓN

- ▶ Al aumentar la presión sobre el organismo del buzo, se mantiene el proceso ventilatorio, al estar usando el equipo de buceo, pero sucede que el gas que se respira aumenta en su concentración en el organismo dado que por una parte, la presión aumenta y su tamaño disminuye y por otro lado la haber una mayor diferencia entre la presión y la temperatura, hay un mayor cantidad de gas diluido en el torrente sanguíneo del buzo.





3.1.- CONSIDERACIONES

Consideremos al cuerpo como un grupo de tejidos que absorbe y libera gases a diferentes velocidades y con el fin de explicar estas observaciones, propuso cuatro principios básicos:

- 1- La absorción y eliminación de gas en un tejido ocurre exponencialmente.
- 2- Diferentes tejidos absorben y liberan gas a diferentes velocidades.
- 3- La descompresión se logra disminuyendo la presión ambiente (en el caso de estar sumergido, debemos considerar la presión atmosférica y la presión hidrostática).
- 4- La tensión de un gas en un tejido no debe exceder aproximadamente el doble de presión ambiente.

3.2.- QUE ESTAMOS RESPIRANDO

- ▶ Para entender mejor la descompresión empezamos por establecer qué estamos respirando y qué función cumplen esos gases en nuestro metabolismo.

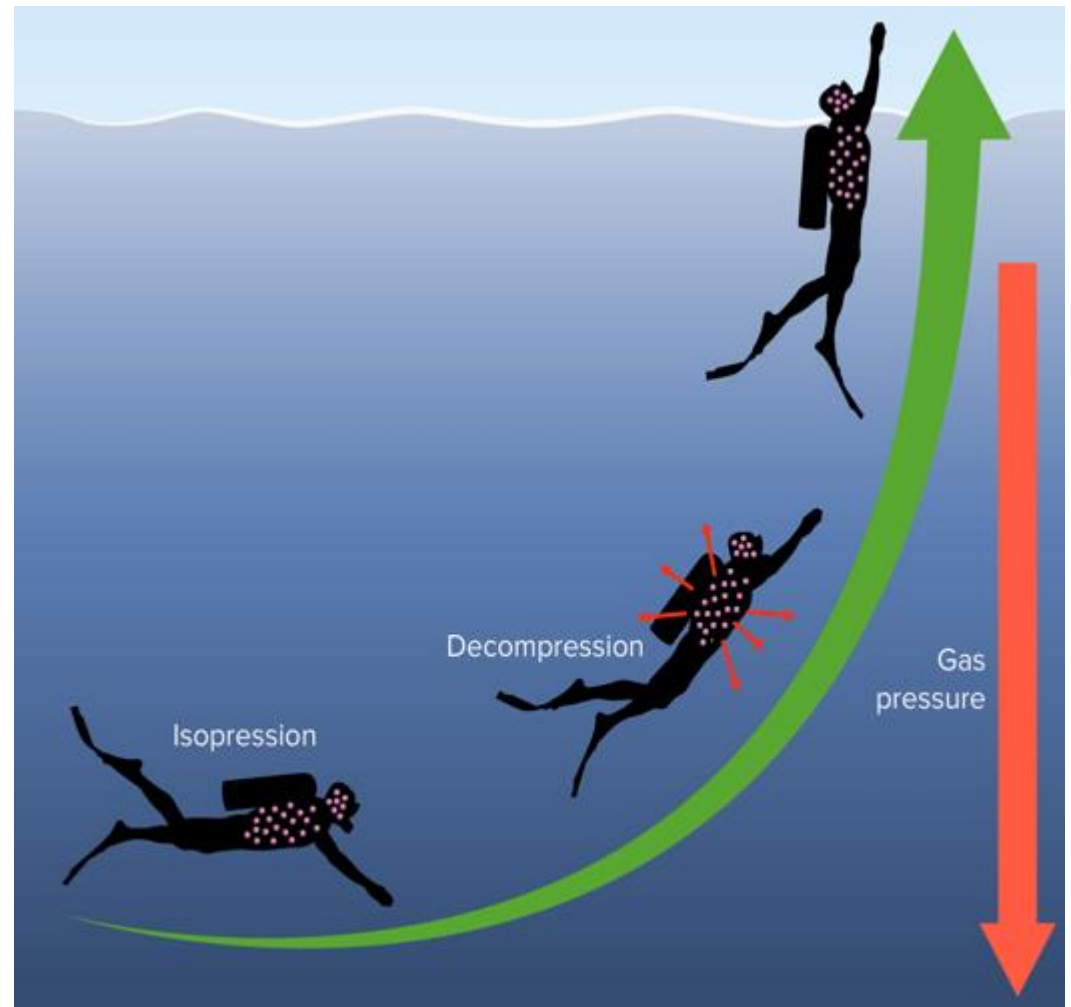


4.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CUERPO

- ▶ Hay algunos factores que influyen directamente en la necesidad de la descompresión. Estos factores son:
 - ✓ Las leyes de los gases.
 - ✓ La disolución de los gases en el organismo.
 - ✓ La condición física del buceador.
 - ✓ El sistema de buceo usado.
 - ✓ La profundidad.
 - ✓ El tiempo de exposición en la profundidad.

5.- ENFERMEDAD POR DESCOMPRESIÓN

- ▶ La enfermedad por descompresión es un trastorno en el cual el nitrógeno, disuelto en la sangre y los tejidos debido a la alta presión, forma burbujas cuando la presión disminuye.
- ▶ El aire está compuesto principalmente de nitrógeno y oxígeno. Puesto que el aire sometido a presión elevada se comprime, cada inspiración realizada en las profundidades contiene muchas más moléculas que una inspiración en la superficie. Dado que el organismo utiliza continuamente el oxígeno, por lo general el exceso de moléculas de oxígeno inhaladas bajo una presión elevada no se acumula. Sin embargo, el exceso de moléculas de nitrógeno sí se acumula en la sangre y los tejidos.



5.1.- TABLAS DE DESCOMPRESIÓN

- ▶ Para reducir la posibilidad de enfermedad de descompresión, han sido desarrolladas cédulas de descompresión especiales para buceo con aire. Estas cédulas toman en consideración la cantidad de nitrógeno absorbido por el cuerpo a diferentes profundidades y tiempos.
- ▶ Otras consideraciones son la extensión a la cual la presión parcial de nitrógeno en los tejidos puede exceder a la presión ambiente sin formación excesiva de burbujas y las diferentes velocidades de eliminación de gas asociadas con los diferentes tejidos del cuerpo.
- ▶ Debido a su simplicidad operacional, se usa la descompresión en etapas para la descompresión con aire. La descompresión en etapas requiere paradas de descompresión en el agua a diferentes profundidades por periodos específicos de tiempo.

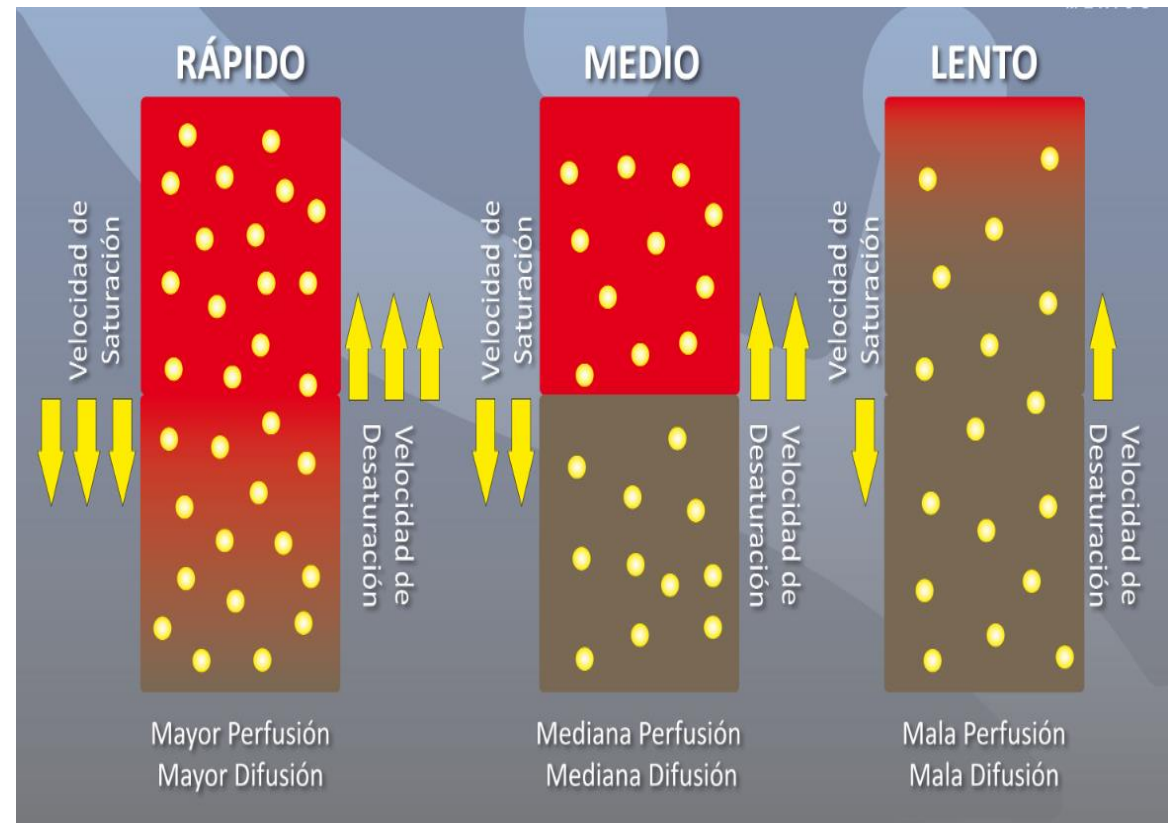
5.2.- DEFINICIÓN DE TABLA DE DESCOMPRESIÓN

- ▶ Las tablas de descompresión, son registros de tiempos contra profundidades, lo que permite planificar una operación de buceo y determinar un programa de descompresión, de ser necesario. Su objetivo es eliminar el nitrógeno residual del cuerpo humano.

PROFUNDIDAD EN METROS	TIEMPO EN EL FONDO (MIN.)	TIEMPO HASTA LA 1ª PARADA.	PARADAS DE DESCOMPRESIÓN.					TIEMPO TOTAL DEL ASCENSO	GRUPOS INMERSIÓN SUCESIVA
			15	12	9	6	3		
12	200	2					0	2	
	210	1					2	4	N
	230	1					7	9	N
	250	1					11	13	O
	270	1					15	17	O
	300	1					19	21	Z
15	100	2					0	2	
	110	2					3	6	L
	120	2					5	8	M
	140	2					10	13	M
	160	2					21	24	N
	180	2					29	32	O
	200	2					35	38	O
	220	2					40	43	Z
	240	2					47	50	Z

5.3.- SATURACIÓN DE N2 EN EL BUCEO

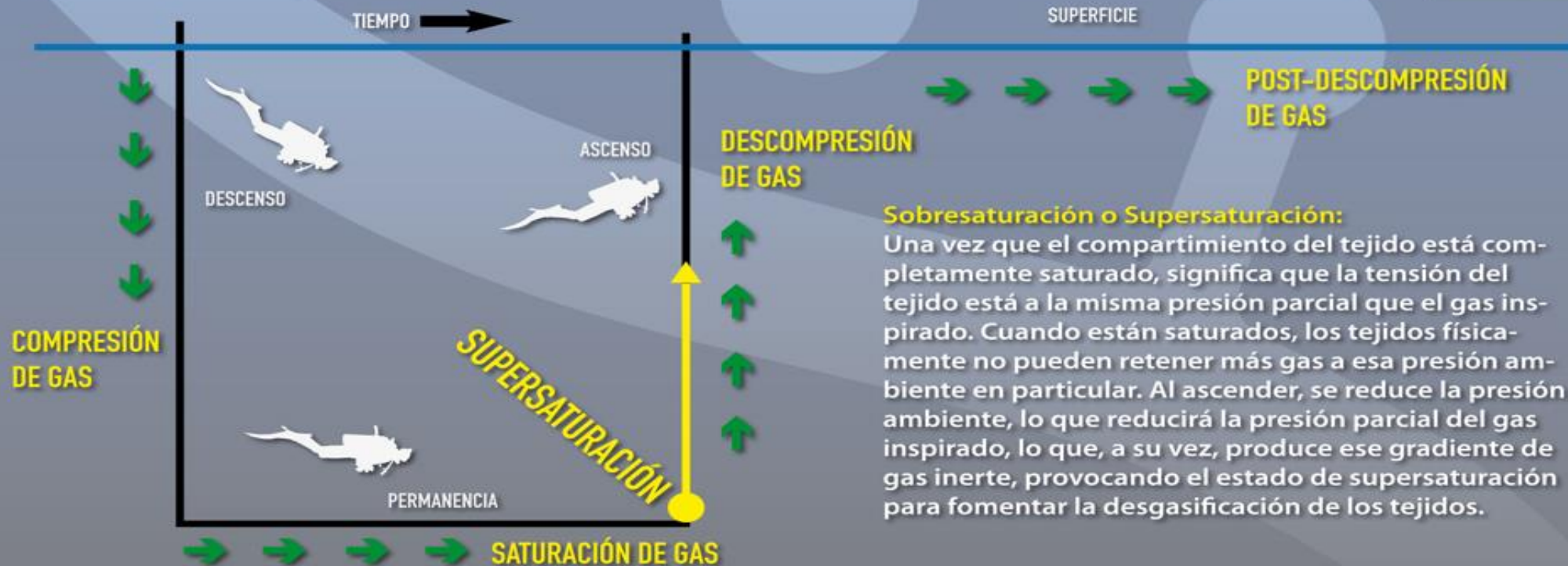
- ▶ En el proceso de la saturación de gas inerte (en este caso el N₂) en el buceo se ven involucrados varios factores fundamentales que van a afectar la cantidad de gas que el organismo va a saturar como son: la difusión, la perfusión y la tensión gaseosa. Por otro lado, tenemos que la composición de los tejidos del organismo también influyen sobre el proceso de saturación y desaturación de gas.



- ▶ **Difusión:** (simple) Es un proceso por el cual se produce un flujo de moléculas a través de una membrana permeable sin que exista un aporte externo de energía. En este proceso el desplazamiento de las moléculas se produce siguiendo el gradiente de concentración; las moléculas atraviesan la membrana desde el medio donde se encuentran en mayor concentración hacia el medio donde se encuentran en menor concentración.
- ▶ **Perfusión:** básicamente significa flujo de sangre, o la tasa de flujo de sangre. La sangre se mueve alrededor del cuerpo, moviendo gases desde los pulmones y transportándolos a capilares cada vez mas pequeños, hasta que estos capilares se vuelvan de una sola célula de espesor, lo que permite que el oxígeno llegue a los tejidos.
- ▶ **Tensión gaseosa:** Interfaz líquido y gas. El gas ejerce una presión sobre el líquido porque sus moléculas (del gas) ejercen una atracción o una repulsión sobre las moléculas en la superficie del líquido. Pero es muy pequeño porque el gas tiene una densidad muy débil con relación al líquido.

FASES DE LOS GASES

RELACIÓN ENTRE LAS FASES DE LOS GASES Y LAS FASES DEL BUCEO:
Compresión, Saturación, Descompresión, Post descompresión



Sobresaturación o Supersaturación:

Una vez que el compartimiento del tejido está completamente saturado, significa que la tensión del tejido está a la misma presión parcial que el gas inspirado. Cuando están saturados, los tejidos físicamente no pueden retener más gas a esa presión ambiente en particular. Al ascender, se reduce la presión ambiente, lo que reducirá la presión parcial del gas inspirado, lo que, a su vez, produce ese gradiente de gas inerte, provocando el estado de supersaturación para fomentar la desgasificación de los tejidos.

Gasificación (Compresión y Saturación):

Para un tejido, si la tensión del gas (una consecuencia de las altas presiones parciales) del N₂ en la sangre es mayor que la tensión del gas en el tejido, entonces el N₂ se difundirá hacia el tejido.

Desgasificación (Descompresión y Post descompresión):

Durante el ascenso, la tensión de N₂ del tejido se vuelve más alta que la tensión de la sangre, lo que significa que la difusión se producirá en la dirección opuesta, regresando el N₂ a los pulmones, que tienen una presión parcial de N₂ aún menor.

5.4.- LA DESGASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS

- ▶ El gas permanece en los tejidos hasta que la presión parcial de este gas en los pulmones se reduce lo suficiente para causar un gradiente de concentración con la sangre a una concentración más baja que los tejidos. Una presión parcial baja en los pulmones dará lugar a más gas que se difunde fuera de la sangre en el gas de los pulmones y menos del gas en la sangre.



5.5.- ELIMINACIÓN DE BURBUJAS

- ▶ Las burbujas que se llevan de vuelta al corazón en las venas pasarán normalmente en el lado derecho del corazón, y de ahí que normalmente entrarán en la circulación pulmonar, finalmente, pasar a través de los capilares de los pulmones alrededor de la alvéolos y muy cerca de la de gas respiratorio, en el que el gas se difundirá a partir de las burbujas y no en el capilar y las paredes alveolares de los pulmones. Si el número de capilares pulmonares bloqueados por estas burbujas es relativamente pequeño, el buceador no muestran síntomas, y pueden no dañarse los tejidos (tejidos pulmonares se oxigenan adecuadamente por difusión).
- ▶ Las burbujas que son lo suficientemente pequeñas para pasar a través de los capilares pulmonares pueden ser lo suficientemente pequeño para ser disueltas debido a una combinación de tensión superficial y a la difusión en una concentración baja de la sangre circundante

