



Las Presiones Parciales



www.buceo.com.ar
 Juan Jose Rodriguez
 Evaluador de Instructores
 Recreativos / Tecnico

Cuando nos plantean en los cursos hablar de física muchos son los que se asustan y creen que nunca lo podrán entender. Pero realmente es complicado entender la física?. Hoy nos vamos a dedicar a las presiones parciales.

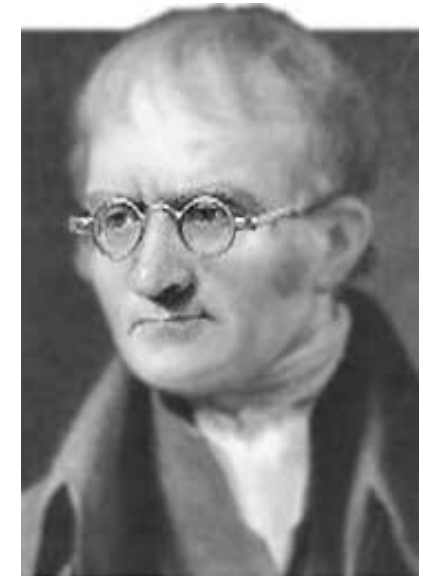
Cuando hablamos de profundidad, detrás siempre están las presiones parciales. Estas presiones parciales son las que nos permiten entender que ocurre en el cuerpo y como evitar los problemas que se pueden generar con los diferentes gases que respiramos. Por ejemplo cuando nos dicen que no podemos bajar más de 6 metros cuando respiramos oxígeno puro porque a esa profundidad el oxígeno es toxico, en realidad nos están diciendo que la presión parcial del oxígeno supera los límites óptimos respiratorios y nos puede generar intoxicación.

¿Como saco la presión parcial?

Seguramente se recordarán que su instructor nombro a Dalton como artífice de este cálculo y su famosa ley de Dalton. Tomando esta ley de forma simple sin entrar hablar de característica de los gases, trabajando en forma ideal Dalton no dice que la presión total de una mezcla de gases es la suma de la presión parcial de los gases que componen la mezcla. Si la mezcla esta formada por 2 gases tendremos:

Presión Total (Pt) que soporta la mezcla gaseosa es igual a la Presión parcial del Gas ₁ + la presión parcial del Gas ₂. Podemos simplificarlo de la siguiente manera:

$$Pt = Pp \text{ gas } 1 + Pp \text{ gas } 2$$



Quiere decir que el aire, simplificándolo, en una mezcla gaseosa formada principalmente por Nitrógeno y Oxígeno, (estamos despreciando para esto del Dióxido de Carbono, el Argón y de una serie de gases inertes por su escasa cantidad), tendrá una presión total igual a la suma de las presiones parciales del oxígeno y del nitrógeno.

Para conocer la presión parcial de los componentes del aire con un 20 % de Oxígeno y un 80 % de nitrógeno para hacer las cuentas más simples, sumando los 2 gases nos da el 100 %. La presión parcial de cada gas dentro del aire será igual al porcentaje que intervienen en el aire.

Calculando la presión parcial en la superficie donde la presión atmosférica la podemos tomar igual a 1 bar. El oxígeno será el 20 % de 1 bar y el nitrógeno el 80 % de 1 bar, por lo tanto tendremos una simple regla:

100 %	_____	1 bar				
20 %	_____	x				

$(20 \times 1) / 100 = 0,2$	$Pp O_2 = 0,2 \text{ bar}$					
$(80 \times 1) / 100 = 0,8$	$Pp N_2 = 0,8 \text{ bar}$					

OXIGENO



0,2 BAR

+

NITROGENO



0,8 BAR

=

AIRE



1 BAR

Sumando las Pp de los dos gases tendremos 1 bar que es la presión que soporta el aire en la superficie.

Del cálculo anterior tenemos:

$$Pp O_2 = (Pt \text{ aire} \times \text{Porcentaje del } O_2) / 100$$

$$Pp O_2 = (1 \text{ bar} \times \% O_2) / 100$$

Esta fórmula también la podemos representar como:

$$Pp_{gas} = Pt \times F_{gas}$$

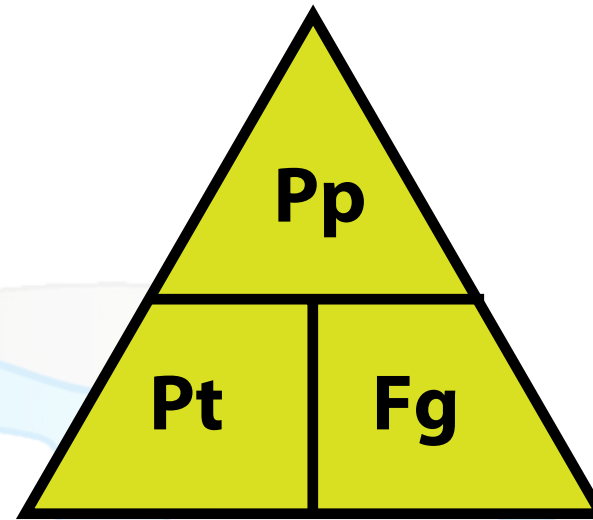
Donde la fracción del gas (F_{gas}) es igual al porcentaje del gas dividido por 100

De esta manera armamos el triángulo de Dalton.

1) $P_p = P_t \times F_g$

2) $P_t = P_p / F_g$

3) $F_g = P_p / P_t$



Ahora que entendemos como se calculan las presiones parciales podemos, por ejemplo, aplicar a las tablas de descompresión. Mal llamadas de aire, ya que están realizadas para el nitrógeno que es el gas inerte que hay en el aire.

Cuando ponemos profundidades, en realidad estamos hablando de presiones parciales del nitrógeno a esa profundidad. Por ejemplo cuando bajamos a 21 metros y tenemos como límite 37 minutos. Quiere decir que tenemos el límite de 37 minutos cuando la presión parcial del N_2 es igual a 2,45 bar. Este valor se obtiene de la siguiente manera:

La presión total a 21 metros es de 3,1 bar

Tomando el porcentaje de N_2 en el aire de 79 % = 0,79

$$P_p = 3,1 \text{ bar} \times 0,79 = 2,45 \text{ bar}$$

Quiere decir que cuando el nitrógeno tiene una presión de 2,45 uno puede permanecer 7 minutos. Siempre que hablemos de profundidades, en realidad estamos hablando, por detrás, de presiones parciales de nitrógeno.



Cuando la presión parcial del oxígeno que respiramos llega a 1,6 bar tenemos riesgos de intoxicación por oxígeno. Si respiramos oxígeno puro la profundidad es 6 metros.

Como obtenemos los 6 metros?

Utilizando la fórmula anterior tenemos

$$P_t = F_g \times P_p$$

$$P_t = ? \quad F_g = 1 \quad P_{pO_2} = 1,6 \text{ b}$$

$$P_t = 1,6 \text{ b} \times 1 = 1,6 \text{ b} \quad P_t = 1,6 \text{ b}$$

Para determinar la profundidad sabemos que en la superficie hay 1 bar de presión atmosférica y que cada 10 metros que descendemos se incrementa la presión en 1 bar.

Si hacemos la cuenta, la presión total menos la presión de superficie (1 bar) multiplicado por 10

$$\text{Profundidad} = (P_t - 1) \times 10 = 6 \text{ metros}$$

De la misma manera se puede calcular la intoxicación por Nitrógeno (Narcosis) que se considera cuando el nitrógeno tiene una presión parcial a 3,16 bar, equivalente a respirar aire a 30 metros con un porcentaje del 79 por ciento de nitrógeno en el aire.

Como pudimos ver, la ley de Dalton es muy simple y a la vez muy importante para entender todos los procesos que ocurren en el cuerpo durante una inmersión, desde el intercambio gaseoso en la respiración hasta la absorción y eliminación de los gases en el cuerpo. La ley de Dalton nos acompaña en cada inmersión y en toda nuestra vida.

