

¿Cómo cambia la presión hidrostática según la profundidad?

How does the Hydrostatic Pressure Change According to the Depth?

Pedro J. Soto-Pedraza ^a

Abstract:

Hydrostatic pressure is the force with which a volumen of liquid tends to crush an object immersed in it. This pressure depends on the depth at which an object is submerged in the liquid, so at greater depth, more pressure.

Keywords:

Hydrostatic pressure, force, crush, depth, normal environmental conditions

Resumen:

La presión hidrostática es la fuerza con la que un volumen de líquido tiende a aplastar a un objeto sumergido en ella. Dicha presión depende de la profundidad a la que un objeto esté sumergido dentro del líquido, entonces a mayor profundidad se tendrá que soportar una mayor presión.

Palabras Clave:

Presión hidrostática, fuerza, aplastar, profundidad, condiciones ambientales normales

Seguramente alguna ocasión te has preguntado ¿qué se sentiría vivir la experiencia de un viaje en un submarino? Sin duda tanto tú como yo podríamos concluir que sería una experiencia fascinante, especialmente al tener la oportunidad de explorar nuevas formas de vida, ecosistemas y paisajes. Pero ¿acaso conocemos las implicaciones físicas de descender a ciertas profundidades en el agua? Tal vez podrías encontrarte en el error de pensar que tendrías las mismas condiciones pocos metros debajo de la superficie que en una gran profundidad.

Es imperativo establecer la definición de la *presión hidrostática*; primeramente la presión es la magnitud de una fuerza ejercida sobre cierta unidad de área, así sus unidades comunes son el $\frac{N}{m^2}$ equivalente a 1 Pascal, o la $\frac{lb}{in^2}$ equivalente a 1 psi, (Pérez Montiel, 2016). Se entenderá así que a mayor fuerza mayor presión, pero si la fuerza permanece constante y el área sobre la cual es ejercida incrementa, entonces la presión disminuirá, ya que esa fuerza se distribuirá en cada superficie del área total, y en caso contrario si el área disminuyera, la presión aumentaría. Esto se puede entender si te imaginas que cargas a una persona que esté acostada, la presión que ejercería sobre ti sería menor que si quisieras cargar a esa persona parada y tomándola de los pies, debido a que todo su peso recaería sobre una menor porción de área. Así pues, entenderemos a la presión hidrostática como la fuerza que actúa por parte de un volumen de líquido sobre un objeto sumergido en él y que tiende a aplastar dicho objeto.

Imagínate que sobre ti se colocara un barril lleno de agua, evidente y desafortunadamente el peso de dicho barril tendería a aplastarte; y si quitáramos el peso del barril de ti, nos encontraríamos con que el peso del agua seguiría siendo suficiente para tender a aplastarte. Lo mismo sucede al sumergirte en un estanque, alberca o en el mar: se debe de tener cuidado con la profundidad a la cual se sumerge una persona ya que a cierta distancia la profundidad del agua te colocaría en una situación para cuyas condiciones la fuerza de aplastamiento sobre ti se volvería muy excesiva.

A condiciones ambientales normales una persona está expuesta a soportar una presión de 1 atm (una atmósfera), es decir, $101325 \frac{N}{m^2}$ o Pascales, es sabido que se puede calcular la presión hidrostática sobre un objeto en un punto sumergido a cierta profundidad de líquido, mediante la fórmula:

$$P_h = \rho gh$$

^a Pedro de Jesús Soto Pedraza, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número 4, Email: pedro_soto@uaeh.edu.mx

En donde P_h se refiere a la presión hidrostática en $\frac{N}{m^2}$; ρ es la densidad del líquido en $\frac{kg}{m^3}$, sabiendo que para el agua, la densidad es igual a $\rho_{H_2O} = 1000 \frac{kg}{m^3}$; g es la magnitud de la aceleración de la gravedad equivalente a $9.81 \frac{m}{s^2}$; y por último h se refiere a la distancia de la profundidad o altura, en m . Es decir, si queremos calcular la presión hidrostática a 10 m de profundidad, esta sería calculada así:

$$P_h = \left(1000 \frac{kg}{m^3}\right) \left(9.81 \frac{m}{s^2}\right) (10 m) = 98\,100 \frac{N}{m^2} = 98\,100 Pa$$

Podemos observar que a 10 m de profundidad aun contamos con una presión cercana a la que podemos soportar.

¿Recuerdas la película de James Cameron, *Titanic*? Si quisieras ir de excursión a explorar las ruinas de este barco hundido en abril de 1912 (Cameron, 1994) te tendrías que sumergir a una profundidad de 3 810 m, es decir, tendrías que soportar una presión de 37,376,100 Pa, o sea más de 360 veces la presión a la que estamos expuestos a condiciones ambientales. Evidentemente para poder acercarse a dicha profundidad es indispensable el apoyo de un submarino, al cual, debido a estas condiciones, en el interior de la cabina debe de llevarse a cabo un proceso de presurización, lo cual se refiere a regular la presión del aire en la cabina para adaptar las condiciones normales de presión atmosférica en una cabina a pesar de que en su exterior sean muy diferentes. (Pérez Porto & Gardey, 2015)

Ahora vuelve a imaginar tu viaje por un submarino de visita a las profundidades del mar, tomarás ya en cuenta que las condiciones a las que se expone una persona a esa profundidad, son factores que impactan directamente en su salud y seguridad.

Referencias

Cameron, J. (Dirección). (1994). *Titanic* [Película].

Pérez Montiel, H. (2016). *Física General*. México, D. F.: Patria.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2015). Definición de. Obtenido de Definición de presurizar: <https://definicion.de/presurizar/>