

### I. Fuerzas de gravedad y empuje vertical

Estas fuerzas como ya se indicó, son las fuerzas de gravedad y flotación, las fuerza de gravedad como ya se sabe se derivan de la atracción terrestre y se dirigen hacia el centro de la tierra, su magnitud se puede determinar mediante la siguiente ecuación

$$G = V \cdot \gamma, \quad (1)$$

donde  $V$ , es el volumen del cuerpo en  $m^3$  y  $\gamma$  es el peso específico por unidad de volumen del cuerpo en  $Kgf/m^3$ .

Por otra parte los componentes del arte de pesca que se encuentran sumergidos, además e la fuerza de gravedad ( $G$ ), se presentan una fuerza de empuje vertical ascendente ( $Fa$ ), de acuerdo con el principio de Arquímedes, la fuerza ascendente se puede determinar con la siguiente ecuación:

$$Fa = V \cdot \gamma_w \quad (2)$$

Donde  $V$  es el volumen del cuerpo en  $m^3$  y  $\gamma_w$  es el peso específico del agua por unidad de volumen en  $Kgf/m^3$ .

Debido a que ambas fuerzas actúan sobre una misma línea (figuras 3.4 a Y b), la fuerza resultante corresponde a la diferencia entre ambas, y la de mayor magnitud define la dirección de dicha resultante. Cuando la fuerza resultante tiene dirección en sentido positivo, el cuerpo tiene fuerza de flotación ( $Ff$ ) y cuando tiene dirección en sentido negativo, el cuerpo tiene una fuerza de hundimiento que corresponde al peso del cuerpo en el agua ( $Gw$ )

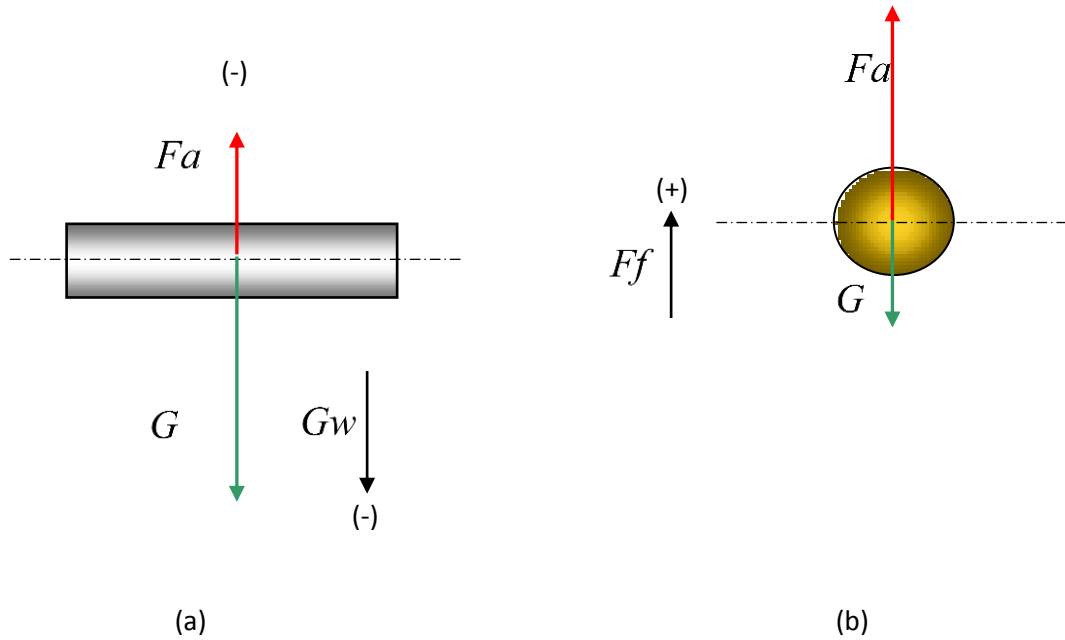


Figura 3.4 Fuerzas que actúan sobre elementos de las artes de pesca, a) Lastre y b) flotador

Así que para elementos de las artes de pesca que tienen fuerza de hundimiento como son plomos, elementos de unión hechos de acero tienen una fuerza resultante que se dirige hacia abajo, y su magnitud se determina de la siguiente manera

$$Gw = G - Fa = (V \cdot \gamma) - (V \cdot \gamma w) = V(\gamma - \gamma w) \tag{3}$$

Debido a que

$$V = \frac{G}{\gamma},$$

$$Gf = \frac{G}{\gamma}(\gamma - \gamma w), \tag{4}$$

Por lo tanto

$$Gw = G \cdot \frac{\gamma - \gamma w}{\gamma} \tag{5}$$

Al resultado de la expresión  $\frac{\gamma - \gamma_w}{\gamma}$  se le conoce como **coeficiente de hundimiento específico**.

Por otra parte, los elementos de las artes de pesca tales como flotadores se caracterizan por tener una fuerza de empuje vertical ascendente mayor que la de gravedad, la fuerza de flotación se determina de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$F_f = F_a - G = V(\gamma_w - \gamma) \tag{6}$$

$$F_f = G \cdot \frac{\gamma_w - \gamma}{\gamma} \tag{7}$$

Al resultado de la expresión  $\frac{\gamma_w - \gamma}{\gamma}$  se le conoce como **coeficiente de flotabilidad específica**.

Los valores de la densidad y los coeficientes de hundimiento y de flotabilidad específica para algunos de los materiales utilizados en la construcción de las artes de pesca se presentan en la tabla 3.4.

Tabla 3.4.- Peso específico y coeficientes de hundimiento y flotabilidad específica de algunos de los materiales utilizados en las artes de pesca.

| Material               | Densidad del material<br>Kg/m <sup>3</sup> | Hundimiento específico | Flotabilidad específica |
|------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| Nylon (PA)             | 1140                                       | 0.10                   |                         |
| Polipropileno (PP)     | 910  | -                      | 0.13                    |
| Algodón                | 1500                                       | -                      | 0.32                    |
| Cáñamo                 | 1480                                       | -                      | 0.31                    |
| Roble                  | 850  | -                      | 0.20                    |
| Corcho                 | 200 - 300                                  | -                      | 3.60 – 1.93             |
| Plástico (foam)        | 120 – 180                                  | -                      | 7.54 – 4.68             |
| Carrizo (hueco, junco) | 100  | -                      | 9.25                    |
| Bambú                  | 600 - 800                                  | -                      | 0.71- 0.28              |
| Plomo                  | 11300                                      | 0.91                   | -                       |
| Cobre (aleado)         | 8,500                                      | 0.88                   | -                       |
| Acero                  | 7,800                                      | 0.87                   | -                       |
| Acero, fundición       | 7,400                                      | 0.87                   | -                       |
| Cerámica               | 2,200                                      | 0.53                   | -                       |
| Piedra                 | 2,700                                      | 0.62                   | -                       |
| Concreto               | 2,400                                      | 0.57                   | -                       |

Los valores de la flotabilidad específica y hundimiento específico, se calcularon para agua de mar con densidad de 1025 Kg/m<sup>3</sup>.