

## DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO NO TE CONFUNDAS!!!

### INTRODUCCIÓN

Es habitual que en los enunciados de problemas de física aparezcan los conceptos **densidad relativa**, **peso específico relativo**, **densidad absoluta** y **peso específico absoluto**, escritos simplemente como **densidad** y **peso específico**,

Para fijar ideas detallamos a continuación las posibles formas en que estos conceptos pueden aparecer en la redacción de un problema muy sencillo:

a) Un material tiene una **densidad** igual a 1.8, calcular el volumen que ocuparán 100 gramos de dicho material.

b) Un material tiene un **peso específico** igual a 1.8, calcular el volumen que ocuparán 100 gramos de dicho material.

c) Un material tiene una **densidad** igual a 1.8 g/cm<sup>3</sup>, calcular el volumen que ocuparían 100 gramos de dicho material

d) Un material tiene un **peso específico** igual a 1.8 g/cm<sup>3</sup>, calcular el volumen que ocuparían 100 gramos de dicho material.

Aparentemente el dato es el mismo en los cuatro problemas, pero, no es así porque a pesar que el número es el mismo en los cuatro enunciados, existe entre ellos una gran diferencia conceptual.

En los apartados a) y b), los números no están acompañados por unidades porque corresponden a **densidad relativa con respecto al agua** y **peso específico relativo con respecto al agua**.

En efecto en ambos casos falta la aclaración **relativa con respecto al agua** o **relativo con respecto al agua** y ese pequeño detalle suele ser una fuente de dudas y errores para los estudiantes a la hora de tomar el dato para resolver un problema.

Habitualmente la aclaración se omite porque analizando el contexto del enunciado es posible entender a que se refiere el dato, pero, el alumno que está aprendiendo no está habituado a la lectura de los contextos científicos, por lo tanto la interpretación no es fácil.

Otra **aclaración importante** que se debe hacer es que **cuando dice agua**, se refiere al **agua destilada a 4°C**.

El enunciado completo de a) debe ser:

“Un material tiene una densidad **relativa con respecto al agua destilada a 4°C** igual a 1.8, calcular...”

Mientras que para b) debe ser:

“Un material tiene un peso específico **relativo con respecto al agua destilada a 4°C** igual a 1.8, calcular...”

Estas dos son las interpretaciones correctas de los enunciados de los problemas propuestos en a) y b).

En los apartados c) y d) los números están acompañados por la misma unidad, ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), aquí lo escrito se presta a una confusión aun mayor porque en ambos casos dice lo mismo, pero, hay una diferencia conceptual muy importante, veamos:

En el apartado c) dice **densidad**, entonces la expresión  $\text{g}/\text{cm}^3$  se refiere a la cantidad de **gramos masa** que contiene cada **centímetro cúbico** de material.

: En el apartado d) dice **peso específico**, ahora la expresión  $\text{g}/\text{cm}^3$  se refiere al peso en **gramos fuerza (o gramos peso)** que corresponde cada **centímetro cúbico** de material.

Nuevamente se debe recurrir al contexto del enunciado para poder interpretar correctamente el significado de los números concretos.

**Consejo:** Al principio del aprendizaje y mientras se resuelve un problema no es mala idea escribir ( $\text{gf}/\text{cm}^3$ ), o sea **gf** para *gramo fuerza* en lugar de **g**. Esto permitirá al alumno seguir el desarrollo de la solución con mayor claridad. Una vez que le queden claros los conceptos se podrán manejar con toda libertad.

### DUDA IMPORTANTE Y MUY FRECUENTE:

¿Cómo me doy cuenta de que es un valor relativo con respecto al agua destilada a 4°C si no me lo dice?

### RESPUESTA:

*La densidad o el peso específico **son relativos con respecto al agua destilada a 4°C cuando el número que los representa no tiene unidad.***

Cuando el valor del dato es relativo no se lo puede usar directamente en los cálculos, antes se lo debe transformar en absoluto porque las fórmulas contienen números con sus respectivas unidades, es decir números concretos. En el desarrollo siguiente profundizaremos el tema.

Es posible que con esta introducción se logre un avance significativo en la comprensión del tema, de todos modos a continuación se desarrolla el tema con mayor detalle.

## 1.- Densidad relativa de un material con respecto al agua

### Definición:

Se llama densidad relativa de un material con respecto al agua a la relación que existe entre la masa de cierto volumen del material y la masa de igual volumen de agua destilada a 4°C

### Definición operativa:

$$D = \frac{\text{Masa de cierto volumen del material}}{\text{masa de igual volumen de agua destilada a 4°C}} = \frac{M_m}{M_a}$$

### 1.1.- Líquidos:

Los ejemplos más simples para interpretar son los referidos a líquidos.

### Ejemplos:

1.- Cuando nos dicen: “la densidad del ácido sulfúrico es 1.8”, nos están diciendo que la masa de un litro de ácido sulfúrico es 1,8 veces mayor que la masa de un litro de agua destilada a 4°C.

2.- Decir que “la densidad del mercurio es 13.6”, equivale a decir que la masa de un litro de mercurio 13.6 veces mayor que la masa de un litro de agua destilada a 4°C.

3.- La densidad del alcohol es 0.8 significa que la masa de un litro de alcohol 0.8 veces la masa de un litro de agua destilada a 4°C.

### Interpretación física:

Una botella de un litro de agua mineral llena con:

1. **agua destilada** a 4°C, contiene una masa de **1 kg.** de agua destilada.
2. **ácido sulfúrico**, contiene una masa de **1.8 kg** de ácido.
3. **mercurio**, contiene una masa de **13.6 kg** de mercurio.
4. **alcohol**, contiene una masa de **0.8 kg** de alcohol

### 1.2.- Sólidos:

Quando se refiere a sólidos se puede considerar la masa de un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C que por definición corresponde a la capacidad de un litro y tiene una masa de 1 kg.

### Ejemplos:

1.- La densidad del aluminio es 2.7, significa que la masa de un decímetro cúbico de aluminio será 2.7 veces mayor que la masa de un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C.

2.- La densidad del hierro es 7.9, significa que la masa de un decímetro cúbico de hierro será 7,9 veces mayor que la masa de un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C.

3.- La densidad de cierta madera es 0.8, significa que la masa de decímetro cúbico de madera será 0,8 veces la masa de un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C.

### Interpretación física:

Recordemos que por definición 1dm<sup>3</sup> de agua destilada a 4°C tiene una masa de 1kilogramo., en consecuencia: un cubo de 10 cm x 10cm x 10cm =1dm<sup>3</sup>

1. Construido con aluminio macizo tendrá una masa de **2.7 kg**.
2. construido con **hierro** macizo tendrá una masa de **7.9 kg**.
3. construido con **madera** tendrá una masa de **0.9 kg**.

### 1.3.- Gases:

1- *La densidad del aire o cualquier otro gas se puede tomar con respecto al agua.*

Según vimos en la interpretación física un litro de agua destilada a 4°C tiene una masa de 1 kg, por otra parte midiendo la masa de un litro de aire a la presión de 1 atmósfera y a 0°C se obtiene un valor de 1,29 gramos, que reducido a kg será 0.00129, aplicando la fórmula operativa será:

$$D = \frac{M_m}{M_a} = \frac{0.00129 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} = 0.00129$$

En consecuencia la densidad relativa del aire con respecto al agua es 0.00129.

Pensando en la interpretación física podemos decir que: un litro de aire en condiciones normales de presión y temperatura (1 atm y 0°C) tiene una masa 0.00129 de la masa de un litro de agua destilada a 4°C.

Vemos que los números son muy pequeños, esto hace que la interpretación física sea un poco difícil de manejar, por lo tanto:

*Cuando se trata de gases como patrón de referencia se suele tomar el **aire seco a una atmósfera de presión y una temperatura de 0°C***

### Ejemplos:

1.- La densidad del metano con respecto al aire es 0.5539, esto significa que la masa de un litro de metano será 0.5539 de la masa de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C.

2.- La densidad del butano con respecto al aire es 2.05, esto significa que la masa de un litro de metano será 2.05 veces mayor que la masa de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C.

3.- La densidad del óxido de carbono con respecto al aire es 0.97, esto significa que la masa de un litro de óxido de carbono será 0.97 de la masa de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C.

4.- La densidad del dióxido de carbono con respecto al aire es 1.45, esto significa que la masa de un litro de dióxido de carbono será 1.45 veces mayor que la masa de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C.

### Interpretación física:

El contenido de una botella de un litro de agua mineral llena de un gas a 1 atm y 0°C, si es:

1. **aire** tendrá una masa de **1.29 g**
2. **metano** tendrá una masa de **0.71 g**
3. **butano** tendrá una masa de **2.64 g**
4. **óxido de carbono** tendrá una masa de **1.25g**
5. **dióxido de carbono** tendrá una masa de **1.87g**

### 2.- Peso específico relativo de un material con respecto al agua.

*Se llama peso específico relativo de un material con respecto al agua a la relación que existe entre el peso de cierto volumen del material y el peso de igual volumen de agua destilada a 4°C*

### Definición operativa:

$$Pe = \frac{\text{Peso de cierto volumen del material}}{\text{peso de igual volumen de agua destilada a } 4^{\circ}\text{C}} = \frac{P_m}{P_a}$$

## **2.1.- Peso específico relativo de un material líquido con respecto al agua.**

2.1.1.- El peso específico del mercurio es 13.6, significa que un litro de mercurio, pesa 13.6 veces mas que un litro de agua destilada a 4°C .

2.1.2.- El peso específico del alcohol es 0.8 significa que un litro de alcohol, tiene un peso igual a 0.8 veces del peso de un litro de agua destilada a 4°C .

## **2.2.- Peso específico relativo de un material sólido con respecto al agua.**

2.2.1.- El peso específico del hierro es 7.9, significa que un cubo cuyo volumen es de decímetro cúbico construido con hierro, pesa será 7,9 veces mas un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C .

2.2.2.- El peso específico de cierta madera es 0.8, significa que un cubo que tiene un volumen de un decímetro cúbico construido con esa madera, pesa 0,8 veces el peso de un decímetro cúbico de agua destilada a 4°C .

## **2.3.- Peso específico relativo de un material gaseoso con respecto al agua.**

Tomamos los mismos ejemplos del apartado 1.3, pero referido a los pesos específicos relativos.

### **Ejemplos:**

1.- El peso específico relativo del metano con respecto al aire es 0.5539, esto significa que el peso de un litro de metano será 0.5539 del peso de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C. *Se suele decir que el metano pesa poco más de la mitad de lo que pesa el aire en condiciones normales de presión y temperatura.*

2.- El peso específico relativo del butano con respecto al aire es 2.05, esto significa que el peso de un litro de metano será 2.05 veces mayor que el peso de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C. *Se suele decir que el butano pesa el doble de lo que pesa el aire en condiciones normales de presión y temperatura.*

3.- El peso específico relativo del óxido de carbono con respecto al aire es 0.97, esto significa que el peso de un litro de óxido de carbono será 0.97 del peso de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C. *Se suele decir que el butano pesa el doble de lo que pesa el aire en condiciones normales de presión y temperatura.*

4.- El peso específico relativo del dióxido de carbono con respecto al aire es 1.45, esto significa que el peso de un litro de dióxido de carbono será 1.45 veces mayor que el peso de un litro de aire seco a 1 atm y 0°C.

## 2.4.- Relación entre densidad relativa y peso específico relativo

Haciendo un poco de matemática se puede demostrar que si bien los conceptos “**densidad relativa**” y “**peso específico relativo**” son muy diferentes, el número que los representa es el mismo:

$$\begin{aligned} Pe &= \frac{\text{Peso de la muestra}}{\text{peso de igual volumen de agua}} = \frac{(\text{Masa de la muestra}).g}{(\text{Masa de igual volumen de agua}).g} = \\ &= \frac{\text{Masa de la muestra}}{\text{Masa de igual volumen de agua}} = D \end{aligned}$$

**Conclusión:**

$$\boxed{Pe = D}$$

El peso específico y la densidad están representados por el mismo número, naturalmente sin unidad.

**Pero cuidado!** el concepto físico es muy diferente, el valor del Pe corresponde a una relación entre pesos mientras que la D corresponde a una relación de masas.

Recordar que el peso específico no existe en los lugares en que no hay campo gravitatorio observable, por ejemplo en un satélite artificial en órbita o en una nave espacial durante su viaje.

## 3.- DENSIDAD ABSOLUTA

La densidad absoluta es una propiedad física que depende *exclusivamente del material* que se considera, equivale a decir que **cada material tiene su propia densidad**.

*La densidad es una propiedad física exclusiva de cada material*

**Definición:**

*Se llama densidad absoluta ( $\delta$ ) de un material a la masa contenida en una unidad de volumen de dicho material*

**Definición operativa:**

$$\delta = \frac{\text{Masa de la muestra del material}}{\text{Volumen de la muestra del material}} = \frac{M}{V}$$

### Ejemplos:

El agua destilada a 4°C se toma como unidad porque, por definición, 1 dm<sup>3</sup> de agua destilada a 4°C tiene una masa de 1kg, reduciendo 1 dm<sup>3</sup> a cm<sup>3</sup> y kg a g y aplicando la fórmula se concluye en que la densidad absoluta también se puede expresar como 1g/ cm<sup>3</sup>.

Si decimos que la densidad del hierro es 7.8 g/cm<sup>3</sup> estamos diciendo que un bloque de 1 cm<sup>3</sup> de hierro tiene una masa de 7.8 g.

La unidad de la densidad está compuesta por un cociente entre una unidad de masa y otra de volumen o de capacidad.

Por ejemplo damos una lista de unidades muy usadas en la práctica que además comparten el mismo valor numérico:

$$[D] = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = \frac{\text{tonelada}}{\text{m}^3} = \frac{\text{g}}{\text{ml}} = \frac{\text{kg}}{\text{l}} = \frac{\text{tonelada}}{\text{kl}} \quad (*)$$

a estas unidades las llamaremos “*unidades normales de densidad*”.

### Cuadro interpretación física de unidades normales de densidad

Un cm <sup>3</sup>	de agua a 4°C tiene una masa de	1 gramo
Un dm <sup>3</sup>	de agua a 4°C tiene una masa de	1 kilogramo
Un m <sup>3</sup>	de agua a 4°C tiene una masa de	1 tonelada = 1000 kg
Un mililitro	de agua a 4°C tiene una masa de	1 gramo
Un litro	de agua a 4°C tiene una masa de	1 kilogramo
Un kilolitro = 1000 l	de agua a 4°C tiene una masa de	1 tonelada = 1000 kg

### Relación entre densidad relativa y densidad absoluta.

Para calcular la densidad relativa de un material con respecto al agua, conociendo las densidades absolutas, solo se requiere dividir el valor de la densidad absoluta del material entre el valor de la densidad absoluta del agua.

Ejemplo:

Calcular la densidad relativa del hierro a partir de su densidad absoluta:

$$D_{\text{Fe}} = \frac{\delta_{\text{Fe}}}{\delta_{\text{agua}}} = \frac{7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 7.8$$

Vemos que cuando usamos unidades normales el divisor siempre será 1, por lo tanto podemos enunciar la siguiente:

**Regla práctica:**

para pasar de la densidad absoluta, expresada en unidades normales, a la densidad relativa con respecto al agua sólo basta con quitar la unidad.

A la inversa, para pasar de la densidad relativa con respecto al agua a la densidad absoluta se debe proceder así:

$$\delta_{\text{Fe}} = D_{\text{Fe}} \cdot \delta_{\text{agua}} = 7.8 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

**Regla práctica:**

: Para pasar de la densidad relativa con respecto al agua a la densidad absoluta basta con agregar una unidad normal de densidad. (ver \*)

Cuando se habla de **densidad relativa** sin otra aclaración, siempre se refiere a **densidad relativa con respecto al agua destilada a 4°C.**

Para algunas aplicaciones se necesita conocer el valor de la *densidad relativa* entre dos *materiales diferentes del agua*, conociendo las densidades absolutas de cada uno de ellos.

Como ejemplo la *densidad relativa* del **hierro con respecto al mercurio**, para ello usamos la fórmula que aparece en el rectángulo y realizamos las operaciones:

$$D_{\text{Fe/Hg}} = \frac{\delta_{\text{Fe}}}{\delta_{\text{Hg}}} = \frac{7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0.5735$$

Cierto volumen de hierro tiene una masa 0.5735 de la masa del mismo volumen de mercurio. En otras palabras la *densidad relativa* del **hierro con respecto al mercurio** vale 0.5735.

.Si se necesita calcular el valor de la densidad del mercurio con respecto al hierro se procederá aplicando la fórmula del recuadro siguiente.

$$D_{\text{Hg/Fe}} = \frac{\delta_{\text{Hg}}}{\delta_{\text{Fe}}} = \frac{13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1.7435$$

En consecuencia la *densidad relativa* del **mercurio con respecto al hierro** será 1.7435.

#### 4.- PESO ESPECÍFICO ABSOLUTO

El peso específico absoluto es una propiedad física que depende *del material* que se considera y del campo gravitatorio en el cual se encuentre, equivale a decir que **cada material tiene su propio** peso específico en un determinado lugar del universo.

##### Definición:

*Se llama peso específico absoluto ( $\rho$ ) de un material al peso de una unidad de volumen de dicho material.*

##### Definición operativa:

$$\rho = \frac{\text{Peso de la muestra}}{\text{Volumen de la muestra}} = \frac{P}{V}$$

La interpretación física del peso específico es la siguiente:

*El peso específico de un material equivale al peso de una unidad de volumen de dicho material material 1 cm<sup>3</sup> de dicho material*

##### Ejemplos

Ejemplo 1.- Si decimos que el peso específico del hierro es 7.8 gf/cm<sup>3</sup> estamos diciendo que un bloque de 1 cm<sup>3</sup> de hierro pesa 7.8 gf.

Ejemplo 2.- Cuando decimos que el peso específico del aluminio es 2.7 kgf/dm<sup>3</sup> estamos diciendo que un bloque de 1 dm<sup>3</sup> de aluminio pesa 2.7 kgf.

Ejemplo 3.- Si dice que el peso específico del hielo a 0°C es 0.92 tf/m<sup>3</sup> estamos diciendo que un bloque de 1 m<sup>3</sup> de hielo a 0°C pesa 0.92 tf.

En general no se suele escribir gf, kgf o tf, entonces cuando se dice peso específico y aparecen las unidades g, kg o tn se debe interpretar que se refiere a estas unidades de fuerza, en otras palabras, *se están usando las unidades de fuerza del sistema técnico o gravitacional.*

Cuando se trabaja con peso específico absoluto se deben tener en cuenta las unidades de peso y de volumen que aparecen en el dato, ellas deben ser coherentes con las unidades usadas en los otros datos. Para lograr la coherencia siempre es posible efectuar reducciones adecuadas.

En el sistema internacional se deben usar como unidades de peso dina (dyn) y newton (Nt), en consecuencia las dimensiones del peso específico serán:

$$[\rho] = \frac{\text{dyn}}{\text{cm}^3} \text{ o bien } [\rho] = \frac{\text{Nt}}{\text{m}^3}$$

### Cuadro de equivalencias entre peso y volumen para agua destilada a 4°C

Un cm <sup>3</sup>	de agua a 4°C pesa	1 gramo fuerza
Un dm <sup>3</sup>	de agua a 4°C pesa	1 kilogramo fuerza
Un m <sup>3</sup>	de agua a 4°C pesa	1 tonelada fuerza = 1000 kg fuerza
Un mililitro	de agua a 4°C pesa	1 gramo fuerza
Un litro	de agua a 4°C pesa	1 kilogramo fuerza
Un kilolitro = 1000 l	de agua a 4°C pesa	1 tonelada fuerza = 1000 kg fuerza
Un cm <sup>3</sup>	de agua a 4°C pesa	980 dyn (sistema cgs)
Un dm <sup>3</sup>	de agua a 4°C pesa	9.8 Nt (sistema internacional)
Un litro	de agua a 4°C pesa	9.8 Nt (sistema internacional)

### Relación entre peso específico absoluto y densidad absoluta

$$\rho = \frac{P}{V} = \frac{M \cdot g}{V} = \frac{M}{V} \cdot g = \delta \cdot g$$
$$\rho = \delta \cdot g$$

Para obtener el peso específico absoluto de un material a partir de la densidad absoluta del mismo, se debe multiplicar ésta por la aceleración de la gravedad del lugar.

### NOTAS, EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Tabla de valores aproximados de las densidades de algunos materiales					
sólidos		Líquidos a 4°C		Gases a 0°C	
Aluminio	2.7	Acetona	0.92	aire	0.0012
Cobre	8.9	Agua mar	1.02	butano	0.0024
Hierro	7.8	Agua destilada	1	metano	0.0055
Hielo	0.92	Alcohol etílico	0.79	hidrógeno	0.00009
madera	0.2 a 0.8	mercurio	13.6	oxígeno	0.0014

#### Ejercicio resuelto:

La densidad relativa del ácido sulfúrico es 1.8 Calcular

- el peso específico relativo,
- la densidad absoluta,
- el peso específico en gf/cm<sup>3</sup>
- el peso específico en N/ m<sup>3</sup>.

### Solución

- a) El peso específico relativo tiene el mismo valor que la densidad relativa, esto se debe a que ambas están referidas al mismo material, entonces, en estos casos siempre será **Pe = D**  
 Según lo expresado será  $Pe = 1.8$
- b) En este caso sólo se debe agregar la unidad correspondiente que aquí será  $g/cm^3$ , entonces tendremos  **$\delta = 1.8 g/cm^3$**
- c) En el sistema técnico un gramo masa pesa un gramo fuerza, entonces la solución será simplemente  **$\rho = 1.8 gf/cm^3$**
- d) Esta es la unidad básica del sistema internacional, entonces debemos reducir **gf a Newton** y **cm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup>**

gf	Nt	Son planteos de regla de tres simple	cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
100	1		1000000	1
1.8	X = 0.018		1	X = 0.000001

$$\rho = \frac{P}{V} = \frac{0.018 \text{ N}}{0.000001 \text{ m}^3} = 18000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

*¿Qué tiene aplicación universal, el peso específico o la densidad?*

**Respuesta:** El peso específico existe solo en campos gravitatorios, donde no hay fuerza gravitatoria o peso, no existirá el peso específico relativo. Por ejemplo en una nave espacial, durante el período de ingravidez no hay peso específico, pero, los materiales conservan su densidad porque es una relación entre masas.

Por lo dicho la densidad es universal porque es una relación entre masas y la masa siempre existe y tiene el mismo valor en cualquier punto del universo.

### Completar la siguiente tabla

Pe	$\rho$ gf/cm <sup>3</sup>	D	$\rho$ N/m <sup>3</sup>	$\delta$ g/cm <sup>3</sup>	$\delta$ .kg/m <sup>3</sup>
		0.8			
7.8					
	13.6				
			18000		
				5.2	
					960

## ¿Cómo se relacionan los conceptos de peso específico y flotación?

Según el principio de Arquímedes se verifica que si consideramos que un sólido está sumergido en un líquido se pueden producir tres casos:

$Pe(s) < Pe(l)$	El sólido asciende hasta flotar
$Pe(s) = Pe(l)$	El sólido flota a "dos aguas"
$Pe(s) > Pe(l)$	El sólido se hunde hasta el fondo

### Que significa flotar?

Un cuerpo flota en un líquido cuando permanece en equilibrio en la superficie (no sube ni baja) con parte del cuerpo sumergido y otra parte fuera del líquido, según lo dicho, todas las embarcaciones flotan.

### Que significa flotar a dos aguas?

Un cuerpo flota a dos aguas en un líquido cuando permanece en equilibrio en el seno del líquido (no sube ni baja) con todo el cuerpo sumergido. Es común ver como los peces en la pecera flotan a dos aguas.

### Qué pasa cuando hay dos fluidos en un mismo recinto.?

Si en un recinto se colocan dos fluidos no miscibles, de distinto peso específico, el de menor valor ocupará la parte superior, por ello cuando se mezclan agua y aceite, este último se coloca sobre el agua.

De la misma forma ocurre entre los gases, si en el aire se desprende metano, éste subirá hasta la alta atmósfera porque su peso específico es menor. Se dice que es un gas más liviano que el aire.

Si se desprende propano en el aire, el propano ocupará la parte inferior quedando el aire sobre él. Aquí estamos en presencia de un gas más pesado que el aire.

En una habitación el aire caliente estará arriba mientras que el más frío abajo, por ello las estufas siempre se deben colocar abajo mientras que los aparatos refrigerantes deben estar arriba. En particular uno de los calefactores mas eficiente es la loza radiante que calienta el piso.

### Preguntas de revisión.

1.- Según lo visto, cuando se infla un globo común de cumpleaños con la boca, debe ascender o no, porque?

2.- Porqué un nadador puede hacer la "plancha" en el agua.

3.- Porqué en el mar muerto los bañistas no se hunden como en otros mares .

4.- Es posible que una tuerca de hierro flote en la superficie del mercurio?

5.- Cómo se puede justificar que un cubito de hielo flote en el agua.

6.- Un cubito de hielo flotará en alcohol etílico?

7.- Cuando una persona está en medio de un incendio, los bomberos recomiendan que se acueste en el suelo, ¿por qué será?

8.- Es correcto este razonamiento? El barco está construido con hierro y otros metales; el hierro y los metales son más pesado que el agua: en conclusión es imposible que un barco flote.

9.- Sabemos que los témpanos de hielo flotan en agua de mar, si consideramos que la densidad del agua de mar es 1.03 y la densidad del hielo 0.92, calcular cuál es el porcentaje de hielo que permanece sumergido cuando el témpano flota en agua de mar.

10.- Seguramente observaste que las estaciones de servicio que expenden gas natural comprimido tienen como cobertura un tinglado que casi siempre tiene forma convexa visto desde abajo. ¿Podrías analizar la razón para ese tipo de cobertura?

11.-El petróleo crudo flota en agua de mar, ¿Cuál es la razón?

12.- Es más fácil flotar en agua dulce o en agua salada? Justificar la respuesta.

13.-Cuál es el principio de funcionamiento del globo de “aire caliente”?

14.- Porqué a la aviación se le suele decir vuelo de aparatos “más pesados que el aire”?

15.- Cuando en un recipiente se mezclan agua fría y agua caliente, ésta se coloca arriba mientras el agua fría se hubeica abajo, pero resulta que el hielo flota, ¿cómo se puede explicar esta aparente paradoja?

16.- Ningún submarino puede “flotar a dos aguas” estando en reposo, pero los peces pueden hacerlo. Investigue cuál será la razón.

17.- Un estudio científico hace referencia al peso específico del cometa Halley, será serio ese estudio, justifique se respuesta.

©Rubén V. Innocentini-abril de 2010