



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



## GUÍA DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE

**Nombre del EE:** INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA

**Nombre del Docente:** LILIANA PALACIOS GUTIERREZ

**Número telefónico del Docente:** 3128456065

**Correo electrónico del docente:** lilo6465@hotmail.com

**Nombre del Estudiante:**

**Área:** FISICA II **Grado:** 11° **Período:** TERCERO

**Duración:** 30 DIAS **Fecha Inicio:** 05/ 07 / 2021 **Fecha Finalización:** 06 / 08 / 2021

<b>PRINCIPIO DE ARQUIMEDES</b>	
<b>COMPETENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Representa y demuestra distintas situaciones o casos mediante procedimientos basados en el principio de Arquímedes teniendo en cuenta representaciones del medio.</li><li>➤ Observa como flota un cuerpo en el agua.</li><li>➤ Formula y resuelve problemas teniendo en cuenta el principio de Arquímedes.</li><li>➤ Diferencia el principio de Arquímedes con respecto al principio de Huygens.</li><li>➤ Exponga el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo</li></ul>
<b>OBJETIVO (S)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Analizar diferentes fenómenos que se pueden presentar por medio del principio de Arquímedes.</li><li>➤ Comprobar a través de experimentos la teoría sobre el principio de Arquímedes</li><li>➤ Determinar el volumen de algunos cuerpos sólidos y su densidad.</li><li>➤ Explicar el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.</li></ul>

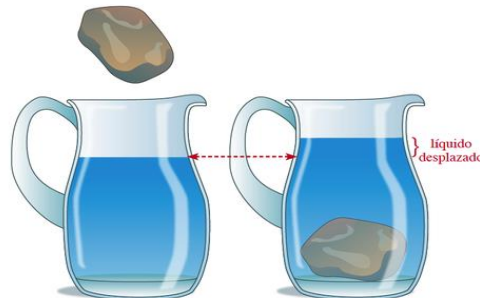


<b>DESEMPEÑOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Identifica y comprende el concepto del principio de Arquímedes.</li><li>➤ Representa a través de ejemplos y procedimientos sencillos el principio de Arquímedes.</li><li>➤ Explora por medio de objetos del medio como puedo representar el principio de Arquímedes y práctico distintos experimentos relacionados con este.</li><li>➤ Resuelve problemas relacionados con los fluidos.</li></ul>
-------------------	---

## PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

Arquímedes de Siracusa vivió entre los años 287 y 212 A.C. Entre sus descubrimientos más notables está el principio de flotabilidad de los cuerpos, conocido hoy como principio de Arquímedes.

Arquímedes descubrió que un cuerpo, al ser sumergido parcial o totalmente en el interior de un fluido, experimenta una fuerza hacia arriba, llamada fuerza de empuje o, simplemente, empuje, cuyo módulo es igual al peso del fluido que desplaza.



El aumento del nivel de agua en el jarro es el mismo que se tendría si, en vez de poner la piedra en el jarro, se vertiera en él un volumen de agua igual al volumen de la piedra. En términos de módulos, el empuje se define, entonces, del siguiente modo:

$$E = P_{fd}$$

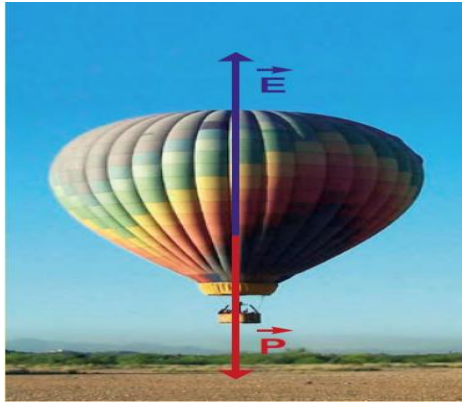
Donde, E es la fuerza de empuje y  $P_{fd}$  corresponde al peso del fluido desplazado. Es importante no confundir el peso del fluido desplazado con el peso del objeto sumergido. El primero depende de la masa del fluido desplazado ( $m_{fd}$ );



$$P_{fd} = m_{fd} g \quad \text{Ec.2}$$

Como sabemos, el peso del objeto, en cambio, es:

$$P = mg \quad \text{Ec.3}$$



El principio de Arquímedes se aplica al comportamiento de los fluidos en general. Así, un globo aerostático asciende cuando su peso es menor que el peso del aire atmosférico que desplaza.

### EJEMPLOS

Una bolita de acero se introduce en un vaso de precipitado que contiene agua pura. Una vez que la bolita está dentro del líquido se saca con una pipeta exactamente la cantidad de agua desplazada por el objeto, es decir, el recipiente vuelve a tener el nivel de líquido inicial. Al medir la masa del agua extraída, se obtienen 10 g.

- ¿Cuál es el peso del agua desplazada?
- ¿Cuál es el módulo del empuje que experimenta la bolita de acero?

*Solución*

a) Para encontrar el peso del agua desplazada solo necesitamos conocer su masa. De acuerdo con la ecuación (Ec.2), tenemos:

$$P_{fd} = m_{md} g$$

$$P_{fd} = 10 \cdot 10^{-3} \text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P_{fd} = 0,1 \text{N}$$

b) De acuerdo con el principio de Arquímedes, expresado en la ecuación (Ec.1), obtenemos:



$$E = P_{fd}$$
$$E = 0, IN$$

### ¿Por qué un objeto se hunde o flota?

La flotación de un objeto depende de la relación entre su densidad y la densidad del fluido en el que se encuentra. Analizaremos los tres casos posibles.

#### **El objeto es más denso que el fluido.**

En este caso, el objeto se va hacia el fondo del líquido en el que es sumergido, debido a que el peso del objeto es mayor que el peso del fluido desplazado y, por lo tanto, mayor que el empuje:

$$P > E \quad \text{Ec.4}$$

La piedra sumergida completamente en la Figura es un buen ejemplo de esta situación.

#### **El objeto tiene la misma densidad que el fluido.**

En este caso, no podemos decir que el objeto se hunda o flote, aunque se trata de un caso particular en el que el peso del objeto es igual al peso del fluido desplazado y, por lo tanto, igual al empuje. Sin embargo, el objeto podría encontrarse igualmente en el límite de la superficie del fluido o en el fondo.

$$P = E \quad \text{Ec.5}$$

Un ejemplo de esta condición sería la situación de un globo lleno de agua en el interior de otro recipiente con agua.

#### **El objeto tiene menor densidad que el fluido.**

En este caso el objeto permanece parcialmente sumergido, es decir, flota. Esto se debe a que, si el cuerpo se sumerge completamente, su peso es menor que el peso del fluido que desplaza, de manera que asciende hasta la superficie.

En estas condiciones, el objeto flotante desplaza un volumen de agua que es una fracción del volumen total del objeto, lo que permite equilibrar su peso y el empuje. Por supuesto, los ejemplos de esta situación son numerosos.

Tal vez, el más espectacular sea el de un iceberg en el mar, cuya versión doméstica podemos observar con cubos de hielo en un vaso de agua.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



¿Qué le ocurre a un fluido como el aceite si se introduce en agua? ¿Sube a la superficie del agua o baja a lo más profundo? ¿Por qué? En suma, el principio de Arquímedes se puede expresar en función de la densidad del fluido del siguiente modo:

$$E = P_{fd}$$

$$E = m_{fd} g$$

$$E = \rho V_{fd} g$$

Así, para un objeto flotante, la condición de equilibrio en función de su densidad ( $\rho_0$ ) y la densidad de fluido ( $\rho$ ) es:

$$E = P$$

$$mg = \rho V_{fd} g$$

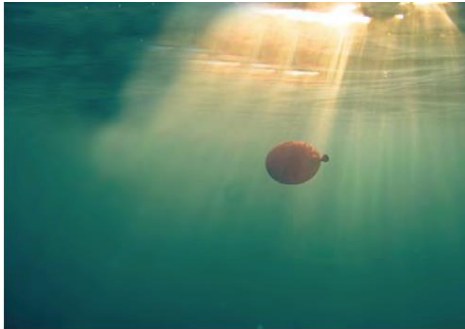
$$\rho_0 V = \rho V_{fd}$$



En muchos peces, la vejiga natatoria permite controlar la flotabilidad mediante un complejo sistema de intercambio gaseoso con la sangre. El mecanismo permite al pez ascender o descender en el agua, cambiando la densidad relativa del pez sin necesidad de utilizar la musculatura.

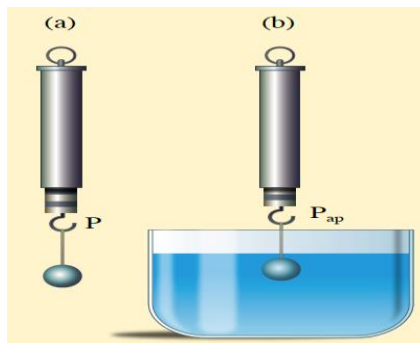


MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



Un globo lleno de agua sumergido en una piscina se encuentra en una situación en la que su peso está completamente equilibrado por el empuje, y por esta razón no flota, pero tampoco se hunde hasta el fondo.

Un submarino utiliza el principio de Arquímedes para navegar bajo el agua o en la superficie. Para controlar su peso, los submarinos están equipados con tanques de lastre. Para sumergirse o emerger, usan los tanques de proa y popa, llamados tanques principales, que se abren y se llenan completamente de agua para sumergirse o se llenan de aire a presión para emerger.



En (a), el dinamómetro mide el peso del objeto. En (b), cuando se sumerge el objeto en un fluido, el dinamómetro mide un peso menor, que se conoce como peso aparente. En este caso, el dinamómetro marca menos debido a que al peso del objeto se le resta la fuerza de empuje ejercida por el agua. Este es un método directo para medir el empuje.

**ANALICEMOS LOS SIGUIENTES EJEMPLOS:**





1.- ¿Cuál es la presión ejercida por una fuerza de 120 N que actúa sobre una superficie (ÁREA) de 0.040 metros cuadrados?

Solución: Para ello vamos a tomar nuestros datos que el problema nos provee, por ejemplo, nos da una fuerza de 120 N, y a su vez un área de  $0.040 m^2$ , por lo que tenemos:

$$F = 120N$$

$$A = 0.040m^2$$

$$P = ?$$

Reemplazando estos datos en nuestra fórmula tenemos:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{120N}{0.040m^2} = 3000Pa$$

Por lo que obtenemos un total de 3000 pascales de presión ejercidas sobre la superficie.

2.- Una persona de 84 kg separa sobre la losa de una casa que tiene por superficie 225 metros cuadrados. ¿Cuál será la presión que esta persona ejerce sobre la losa?

**Solución:** En este caso tenemos nos hace falta encontrar una fuerza, puesto que no nos la proporciona el problema, sin embargo, podemos hallarla de una manera muy sencilla.

Recordemos que la fuerza es igual al peso, entonces podemos calcular el peso de la persona mediante la siguiente fórmula:

$$w = mg$$

Es decir que el peso es el producto de la masa multiplicada por la gravedad y con ello obtendremos la fuerza que necesitamos, por lo que:



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



$$w = (84kg)(9.81 \frac{m}{s^2}) = 824.04N$$

Ahora si podemos calcular la presión ejercida sobre la losa

$$P = \frac{F}{A} = \frac{824.04N}{225m^2} = 3.6624Pa$$

## ACTIVIDADES

### Actividad # 1

Analice y escoja la opción correcta según su interpretación

¿Qué volumen tiene sumergido un cuerpo que flota?

Todo su volumen

Ningún volumen

Mitad de su volumen

Depende sólo del cuerpo

Depende del peso del cuerpo y de la densidad del liquido

¿Cuál es el peso del líquido desalojado por un cuerpo que flota?

Un peso igual a su volumen





**¿Cuál es el peso del líquido desalojado por un cuerpo que flota?**

- Un peso igual a su volumen
- Igual al peso del cuerpo en el vacío
- Menor que el peso del cuerpo
- Un peso igual al peso aparente

**¿Cuando se alcanza el equilibrio, la masa de agua desalojada en gramos es igual a:**

- La masa del cuerpo
- El volumen del cuerpo en cm<sup>3</sup>
- Al peso del cuerpo
- Al peso aparente

**¿Cómo definirías el peso aparente?**

- El peso que tiene el cuerpo por su aspecto
- El peso del líquido desalojado
- El peso del cuerpo menos el empuje
- Masa del cuerpo por la densidad del líquido

**¿De un cuerpo sumergido podemos decir que:**

- Siempre está en equilibrio
- Tiene menos volumen, pero igual masa
- A mayor profundidad mayor empuje.



su masa no varía

**Si un cuerpo que flota lo hundimos hasta tener sumergido un volumen doble del que tenía, podemos decir que:**

El empuje se duplica

El equilibrio se mantiene

La masa de agua desalojada es igual a la mitad de la masa del cuerpo.

El peso aparente es cero

**Un cuerpo de masa 20 kg flota sumergiendo 1/4 de su volumen ¿cuál es la relación entre las densidades del cuerpo y del líquido en el que flota?**

El líquido es cuatro veces menos denso que el cuerpo

Tienen igual densidad

El cuerpo tiene una densidad cuatro veces menor que la del líquido

El cuerpo tiene una densidad 8 veces menor

**Una lancha de 300 kg de masa flota en el agua. Al subir a ella una persona de 70 kg de masa se hunde un poco más. ¿Cuántos litros desaloja?**

Depende del volumen de la persona

(300-70) litros

70 litros

370 litro



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



## Actividad # 2

Realiza un experimento donde se observe que aplicas el principio de Arquímedes ten en cuenta los pasos para presentar este y realiza un video para la presentación de este.

### EVALUACION DE FISICA II

NOMBRE DOCENTE: \_\_\_\_\_

NOMBRE ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

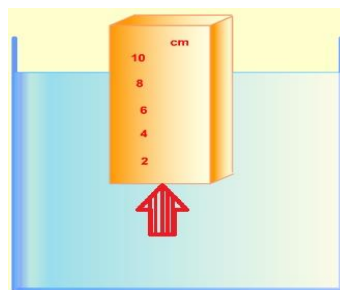
GRADO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

A continuación, encontrara una serie de problemas a resolver de acuerdo con el tema desarrollado.

Se presentan múltiples opciones con única respuesta, por lo que debe rellenar el ovalo según la opción correcta. Debe adjuntar el desarrollo de los problemas, justifica tu respuesta según tu análisis realizado a cada pregunta.

1) la fuerza vertical de abajo hacia arriba, que ejerce un líquido sobre un objeto que se encuentra sumergido en él, se llama:



A) Tensión



- B) Empuje
- C) Normal
- D) Peso

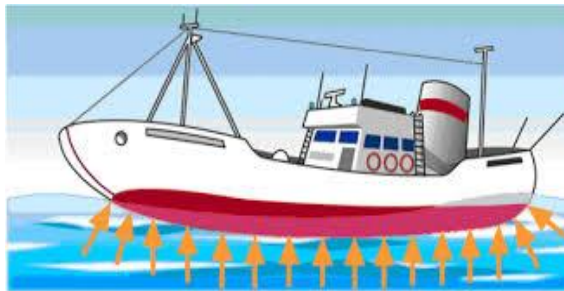
2. Un objeto pesa en el aire 5 N y cuando está sumergido en agua pesa 3 N, el peso del agua desplazada es de:

- A) 2 N
- B) 3 N
- C) 5 N
- D) 8 N

3. Un objeto pesa en el aire 5 N y cuando está sumergido en agua pesa 3 N, la fuerza de Empuje es de:

- A) 5 N
- B) 8 N
- C) 2 N
- D) 3 N

4. Un cuerpo flotante desplaza un peso de fluido

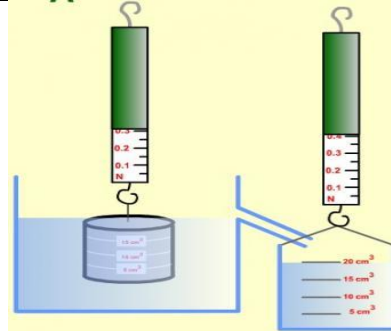


- A) Mayor a su propio peso
- B) ninguna de las anteriores
- A) Igual a su propio peso
- B) D) menor a su propio peso

5. Todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje vertical hacia arriba

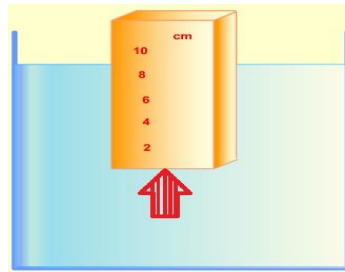


MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



- A) Mayor al peso del fluido desplazado por el cuerpo
- B) igual al peso del fluido desplazado por el cuerpo
- C) Menor al peso del fluido desplazado por el cuerpo
- D) Igual al peso del cuerpo mismo.

6. El valor de la fuerza de empuje, depende de:

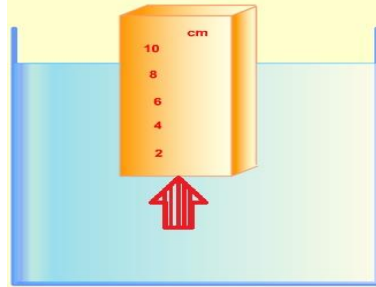


- A) El volumen del cuerpo y de la profundidad del cuerpo.
- B) El volumen del líquido desplazado y de la densidad del líquido.
- C) El volumen del líquido desplazado y de la forma del cuerpo.
- D) El volumen del cuerpo y de la densidad del cuerpo

7. La fuerza de Empuje es igual a

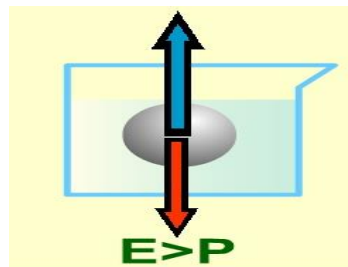


MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



- A) Al Peso aparente más el Peso real
- B) Al Peso aparente menos el Peso real
- C) Al Peso real menos el Peso aparente
- D) Al Peso real más el Peso aparente

8. Si la densidad del líquido es mayor que la densidad del cuerpo, tendremos que el EMPUJE es mayor que Peso del cuerpo, entonces

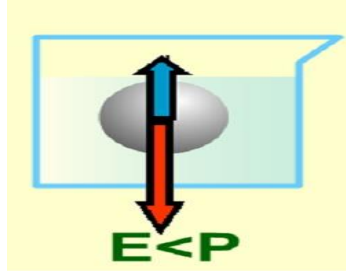
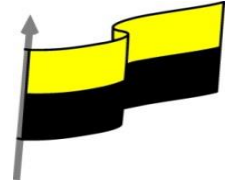


- A) El cuerpo cambia de forma.
- B) El cuerpo flotará parcial o totalmente sumergido en el líquido.
- C) el cuerpo se hunde en el líquido.
- D) el cuerpo sube o emerge en el líquido.

9. Si la densidad del líquido es menor que la densidad del cuerpo, tendremos que el EMPUJE es menor que el Peso del cuerpo, entonces

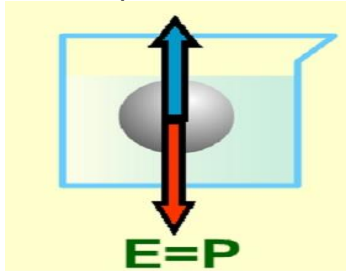


MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA  
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)  
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086  
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005  
y 002810 del 05 de Julio de 2013  
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,  
Educación Básica Primaria y Educación Media.  
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490  
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



- A) el cuerpo sube o emerge en el líquido.
- B) El cuerpo cambia de forma.
- C) el cuerpo se hunde en el líquido.
- D) el cuerpo flotará parcial o totalmente sumergido en el líquido.

10. Si la densidad del líquido es igual que la densidad del cuerpo, tendremos que el EMPUJE es igual que el Peso del cuerpo, entonces



- A) El cuerpo sube o emerge en el líquido.
- B) El cuerpo cambia de forma.
- C) el cuerpo se hunde en el líquido.
- D) el cuerpo flotará parcial o totalmente sumergido en el líquido.

### Respuestas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>