

# MEDIA GENERAL



**Lunes 04 de Mayo de 2021. Física**

**1er a 5to año**

**Tema indispensable:** Petróleo y energía.

**Tema generador:** Aportes de nuestros científicos en la prevención e inmunización ante el COVID 19 para la salvación de la vida en nuestro planeta.

**Referentes teórico-prácticos:**

**3er año:** Flotación de un cuerpo en un fluido: fuerza de empuje, principio de Arquímedes. Modelo de fluidos

**4to año:** Flotación de un cuerpo en un fluido: fuerza de empuje, principio de Arquímedes. Modelo de fluidos

**5to año:** Flotación de un cuerpo en un fluido: fuerza de empuje, principio de Arquímedes. Modelo de fluidos

**Desarrollo de la actividad:**

Gusto en saludarlos, el día de hoy estaremos hablando nuevamente del estudio de fluidos en movimiento aplicando la ecuación de continuidad, pero en particular sobre la flotación de un cuerpo en un fluido: fuerza de empuje, principio de Arquímedes. Modelo de fluidos.

Es muy importante saber cómo este referente teórico se refleja en nuestras vidas, al igual que a ciencia relacionados con las ciencias de los fluidos: hidráulica e hidrodinámica y física de los medios continuos y los contextos matemáticos relacionados con las ideas de fluidos. Nociones de álgebra (cantidad, número, proporción, operaciones con números enteros, racionales e irracionales), análisis

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



dimensional de las cantidades (unidades en el SI, orden de magnitud de las cantidades). Los invito este pequeño recorrido pedagógico

Bien nos preguntaremos que es flotación, Se dice que un cuerpo está en flotación cuando permanece suspendido en un fluido (entorno líquido o gaseoso).

"Un objeto flotará sobre un fluido (ambos bajo el efecto de la fuerza de una gravedad dominante) siempre que el número de partículas que componen el objeto sea menor al número de partículas del fluido desplazadas".

¿Cómo un objeto flota por la fuerza .....

Un cuerpo flota cuando la fuerza resultante de la presión ejercida en la parte inferior del cuerpo es superior a la fuerza resultante de su peso más la presión ejercida en la parte superior. El cuerpo sube hasta que ambas resultantes son iguales. Por ello los cuerpos que flotan no salen volando. En ocasiones la presión ejercida en la parte inferior es sólo debida al líquido en el que el cuerpo está inmerso. En cambio, la ejercida en la parte superior suele ser una parte debida al líquido que tiene parcialmente por encima y otra debida a la presión atmosférica, como es el caso de un iceberg, por ejemplo.

## **Flotabilidad:**

La causa de la flotabilidad no es la densidad del cuerpo. La causa de la flotabilidad no es el agua desplazada. La causa de la flotabilidad es simplemente un balance de fuerzas (peso (gravedad) y presión ejercida por los fluidos que rodean al cuerpo).

La flotabilidad de un cuerpo dentro de un fluido estará determinada por las diferentes fuerzas que actúen sobre el mismo y el sentido de las mismas.

La flotabilidad es:

Positiva: cuando el cuerpo tienda a ascender dentro del fluido.

Negativa: cuando el cuerpo tiende a descender dentro del fluido.

Neutra: cuando el cuerpo se mantiene en suspensión dentro del fluido.

*Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del Ministerio del Poder Popular para la Educación [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)*

# MEDIA GENERAL



La flotabilidad viene establecida por el Principio de Arquímedes, y si el cuerpo fuera de naturaleza compresible su flotabilidad se verá modificada al variar su volumen según la Ley de Boyle-Mariotte.



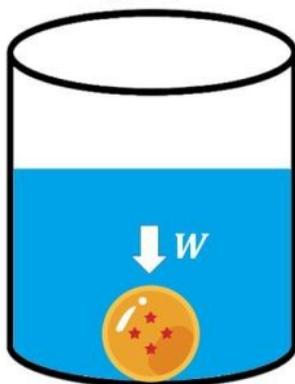
## Mecánica de Fluidos

### Principio de Arquímedes

"Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja".

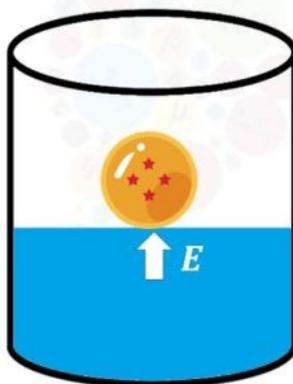
Si la fuerza del peso es mayor que la fuerza de empuje

$$W > E$$



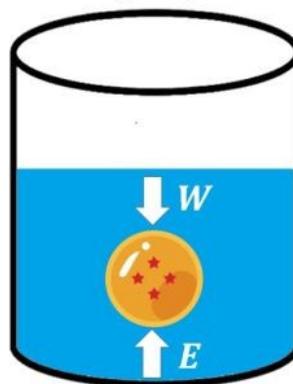
Si la fuerza del peso es menor que la fuerza de empuje

$$W < E$$



Si la fuerza del peso es igual a la fuerza de empuje

$$W = E$$



WWW.LASMATESFACILES.COM

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



Ahora bien, luego de observar las imágenes veamos cómo se calcula el empuje un cuerpo,

Pero también se calcula multiplicando su peso específico por el volumen que ocupa y también puede calcularse si **se** multiplica la densidad del material del cuerpo por la gravedad por el volumen que ocupa. La fuerza de **empuje** es equivalente al peso del líquido desalojado.

Un cuerpo sumergido experimenta una fuerza de empuje en la dirección radial, hacia el eje de rotación  $E = \rho_f(\omega^2 r_0)V$ . La fuerza total sobre el cuerpo sumergido es la fuerza centrífuga menos el empuje en la dirección radial,  $F = (\rho - \rho_f)V\omega^2 r_0$ .

## **EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES:**

El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.

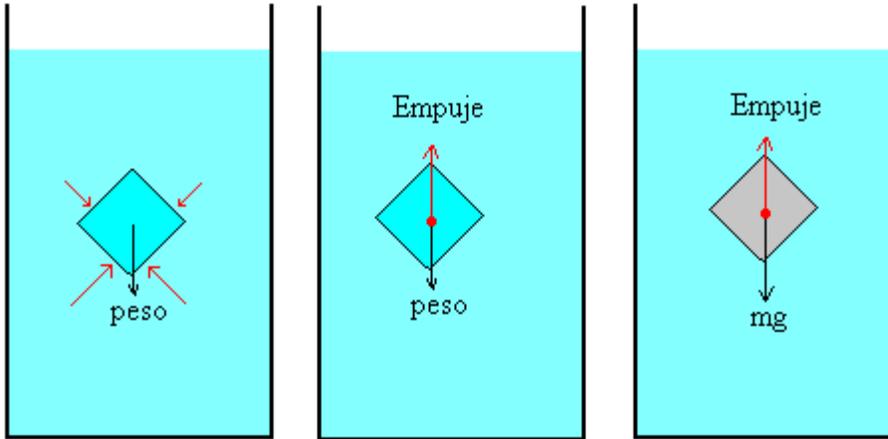
La explicación del principio de Arquímedes consta de dos partes como se indica en la figuras:

1. El estudio de las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto del fluido.
2. La sustitución de dicha porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones.

Ampliamos el principio de Arquímedes, a un cuerpo sumergido en un fluido en rotación

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del Ministerio del Poder Popular para la Educación [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



Consideremos, en primer lugar, las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto de fluido. La fuerza que ejerce la presión del fluido sobre la superficie de separación es igual a  $p \cdot dS$ , donde  $p$  solamente depende de la profundidad y  $dS$  es un elemento de superficie.

Puesto que la porción de fluido se encuentra en equilibrio, la resultante de las fuerzas debidas a la presión se debe anular con el peso de dicha porción de fluido. A esta resultante la denominamos empuje y su punto de aplicación es el centro de masa de la porción de fluido, denominado centro de empuje.

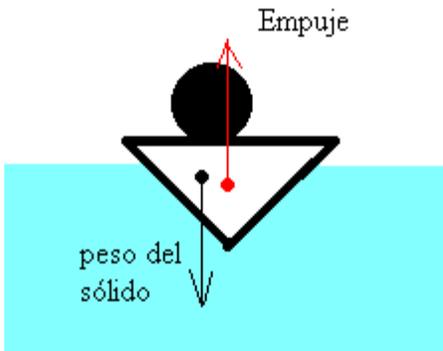
De este modo, para una porción de fluido en equilibrio con el resto, se cumple  $\text{Empuje} = \text{peso} = \rho_f g V$

El peso de la porción de fluido es igual al producto de la densidad del fluido  $\rho_f$  por la aceleración de la gravedad  $g$  y por el volumen de dicha porción  $V$ .

**Se sustituye la porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones.**

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del Ministerio del Poder Popular para la Educación [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



Si sustituimos la porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones. Las fuerzas debidas a la presión no cambian, por tanto, su resultante que hemos denominado empuje es la misma y actúa en el mismo punto, denominado centro de empuje.

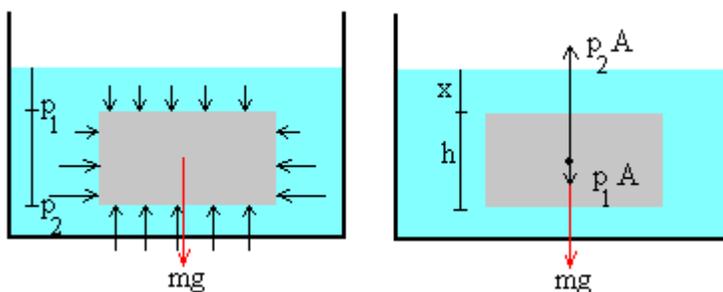
Lo que cambia es el peso del cuerpo sólido y su punto de aplicación que es el centro de masa, que puede o no coincidir con el centro de empuje.

Por tanto, sobre el cuerpo actúan dos fuerzas: el empuje y el peso del cuerpo, que no tienen en principio el mismo valor ni están aplicadas en el mismo punto.

En los casos más simples, supondremos que el sólido y el fluido son homogéneos y por tanto, coinciden el centro de masa del cuerpo con el centro de empuje.

## Ejemplo 1

Supongamos un cuerpo sumergido de densidad  $\rho$  rodeado por un fluido de densidad  $\rho_f$ . El área de la base del cuerpo es  $A$  y su altura  $h$ .



Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



La presión debida al fluido sobre la base superior es  $p_1 = \rho_f g x$ , y la presión debida al fluido en la base inferior es  $p_2 = \rho_f g (x+h)$ . La presión sobre la superficie lateral es variable y depende de la altura, está comprendida entre  $p_1$  y  $p_2$ .

Las fuerzas debidas a la presión del fluido sobre la superficie lateral se anulan.

Las otras fuerzas sobre el cuerpo son las siguientes:

- Peso del cuerpo,  $mg$
- Fuerza debida a la presión sobre la base superior,  $p_1 \cdot A$
- Fuerza debida a la presión sobre la base inferior,  $p_2 \cdot A$

En el equilibrio tendremos que

$$mg + p_1 \cdot A = p_2 \cdot A$$

$$mg + \rho_f g x \cdot A = \rho_f g (x+h) \cdot A$$

o bien,

$$mg = \rho_f h \cdot A g$$

Como la presión en la cara inferior del cuerpo  $p_2$  es mayor que la presión en la cara superior  $p_1$ , la diferencia es  $\rho_f g h$ . El resultado es una fuerza hacia arriba  $\rho_f g h \cdot A$  sobre el cuerpo debida al fluido que le rodea.

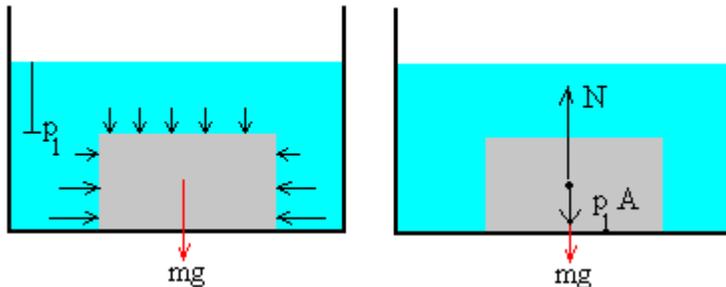
Como vemos, la fuerza de empuje tiene su origen en la diferencia de presión entre la parte superior y la parte inferior del cuerpo sumergido en el fluido.

Con esta explicación surge un problema interesante y debatido. Supongamos que un cuerpo de base plana (cilíndrico o en forma de paralelepípedo) cuya densidad es mayor que la del fluido, descansa en el fondo del recipiente.

Si no hay fluido entre el cuerpo y el fondo del recipiente ¿desaparece la fuerza de empuje?, tal como se muestra en la figura

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



Si se llena un recipiente con agua y se coloca un cuerpo en el fondo, el cuerpo quedaría en reposo sujeto por su propio peso  $mg$  y la fuerza  $p_1A$  que ejerce la columna de fluido situada por encima del cuerpo, incluso si la densidad del cuerpo fuese menor que la del fluido. La experiencia demuestra que el cuerpo flota y llega a la superficie.

El principio de Arquímedes sigue siendo aplicable en todos los casos y se enuncia en muchos textos de Física del siguiente modo:

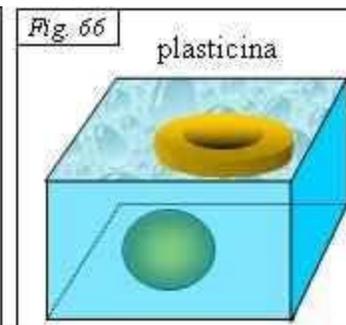
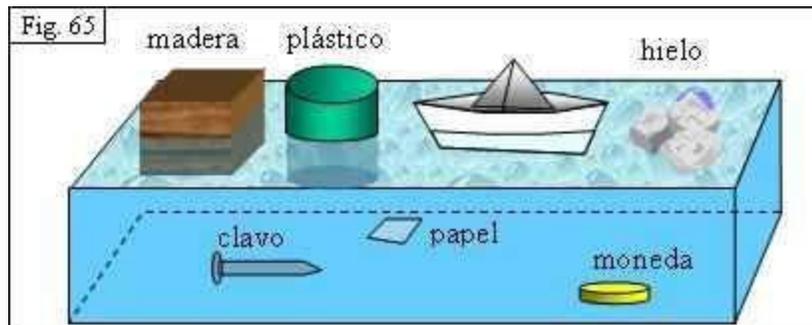
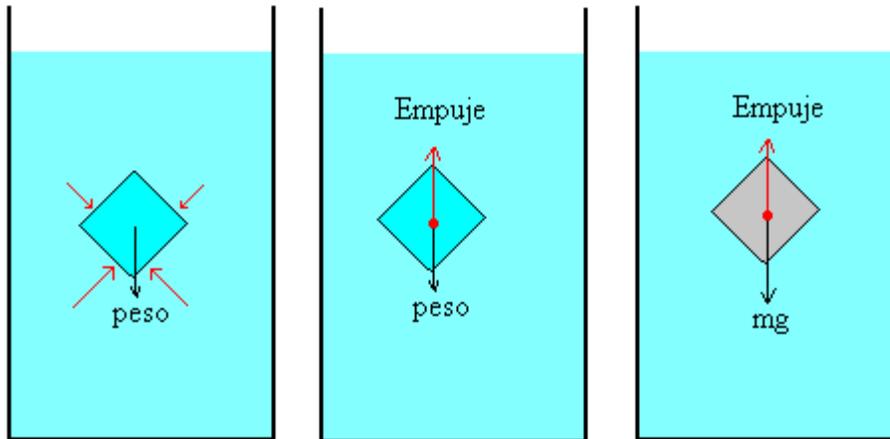
Cuando un cuerpo está parcialmente o totalmente sumergido en el fluido que le rodea, una fuerza de empuje actúa sobre el cuerpo. Dicha fuerza tiene dirección hacia arriba y su magnitud es igual al peso del fluido que ha sido desalojado por el cuerpo.

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

## Principio de Arquímedes

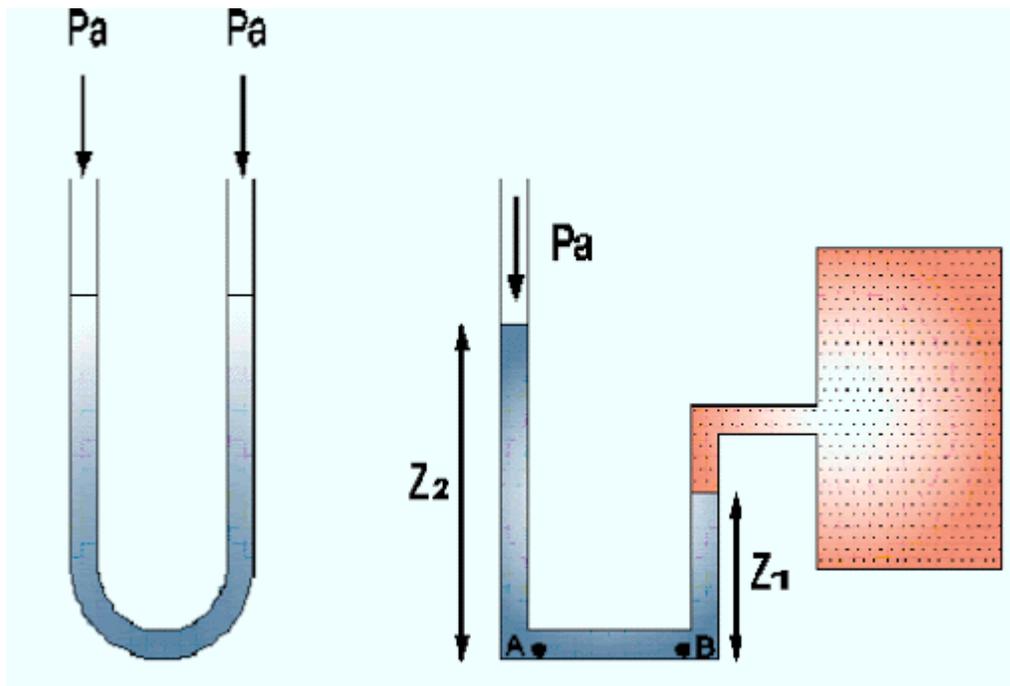
$$B = \rho V g$$

B = magnitud del empuje  
 $\rho$  = densidad  
V = volumen sumergido  
g = gravedad



lifeder.com

## Fuerza de fluidos en las tuberías:



Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del Ministerio del Poder Popular para la Educación [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



En el flujo de la tubería, el arrastre se incrementa por la rugosidad interna o la fricción de la tubería de conducción del líquido. Las protuberancias internas y las irregularidades en una tubería producen una fuerza de fricción que actúa en una dirección perpendicular al flujo.

## Fluidos ideales

El movimiento de un fluido real es muy complejo. Para simplificar su descripción consideraremos el comportamiento de un fluido ideal cuyas características son las siguientes:

- 1.-Fluido no viscoso. Se desprecia la fricción interna entre las distintas partes del fluido
- 2.-Flujo estacionario. La velocidad del fluido en un punto es constante con el tiempo
- 3.-Fluido incompresible. La densidad del fluido permanece constante con el tiempo
- 4.-Flujo irrotacional. No presenta torbellinos, es decir, no hay momento angular del fluido respecto de cualquier punto.

## Experiencias vividas (actividad de evaluación):

**3er Año y 4to año:** Represente un diagrama de Presión absoluta de un tubo en U. puedes tomar como ejemplo las tuberías de las instalaciones de un Lava manos o algún objeto similar que esté en su casa. E identifique las partes de la presión absoluta. ( Puedes consultar el siguiente enlace <http://gandreoliva.org/cursos/tec-fg3/fg3-fluidos.pdf>)

**5to Año:** considere el tubo en U , de áreas diferentes  $A_1$  y  $A_2$ . El nivel del líquido en el lado derecho, ¿estará en A, B o C? Considere el diferencial de área  $\Delta A_1$ . Para la suma de fuerzas de este diferencial, hay que considerar:

- 1- La fuerza que hace la presión atmosférica del lado 2

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del Ministerio del Poder Popular para la Educación [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)

# MEDIA GENERAL



2-La fuerza que hace presión atmosférica del lado 1

3-El peso del líquido del lado2, por encima del nivel del diferencial.

4- Peso del líquido del lado1, por debajo del nivel del diferencial

5- El peso del líquido del lado1, por debajo del diferencial

6- El peso del líquido del lado1, por encima del diferencial.

(Puedes consultar el siguiente enlace <http://gandreoliva.org/cursos/tec-fg3/fg3-fluidos.pdf>)

## **Materiales o recursos a utilizar:**

- Colección Bicentenario de 3° año Ciencia Naturales.
- Colección Bicentenario de 4° año Energía para la vida.
- Colección Bicentenario de 5° año Construyamos el futuro.

## **Orientaciones a la familia:**

El y la estudiante deberán ser acompañado por los integrantes de la familia, y registrar por escrito aquellas ideas que les parezcan interesante acerca del tema, la familia a través del acompañamiento directo.

Si quieres profundizar en los diferentes temas de educación media técnica y en la modalidad de especial y adulto, así como todos los niveles y modalidades, visita la página web del **Ministerio del Poder Popular para la Educación** [www.me.gob.ve](http://www.me.gob.ve) y accede al enlace del programa "Cada familia una escuela" o directamente a través de [cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve](http://cadafamiliaunaescuela.me.gob.ve)