



## GUIA DE ACTIVIDADES. N° 6 "FLUIDOS"

ASIGNATURA	Ciencias Naturales	CURSO	2° nivel
PROFESOR	María Alejandra Aravena Méndez	CORREO PROFESOR	<a href="mailto:profesora.quimica.alejandra@gmail.com">profesora.quimica.alejandra@gmail.com</a>
FECHA DE INICIO	30 de agosto	FECHA DE TÉRMINO	27 de septiembre
O. A. PRIORIZADOS	Aplicar el concepto de presión para explicar el comportamiento de los fluidos en variadas situaciones de la vida diaria y en diversos aparatos tecnológicos.		

### INDICACIONES DEL PROFESOR.

Leer la guía y resolver los ejercicios. Guiarse también por los siguientes videos y las clases.

Fluidos: <https://www.youtube.com/watch?v=hK8x1IH7Vco>; <https://www.youtube.com/watch?v=8AaVbHogAkY>; <https://www.youtube.com/watch?v=x-oLF8yaWfs> Propiedades de los fluidos: <https://www.youtube.com/watch?v=0v800NiFHj0>; Presión: <https://www.youtube.com/watch?v=fOOTu470JIE> ; <https://www.youtube.com/watch?v=3OvUJKNV9c4> ; <https://www.youtube.com/watch?v=gVOK2uOWb3U>

Resumen fluidos: <https://es.khanacademy.org/science/physics/fluids>

### Contenido.

**¿Qué son los fluidos?** Se denomina fluido a la materia compuesta por moléculas atraídas entre sí de manera débil, de manera que no tiene la capacidad de sostener su forma concreta, sino que adquiere la del recipiente en donde esté contenida. En esto se distingue de los sólidos, cuyas partículas no cambian de posición tan fácilmente, sino que se resisten al desplazamiento.

En principio, tanto los gases como los líquidos pueden catalogarse como fluidos, ya que ninguno conserva su forma específica. Pero existen entre ellos diferencias, ya que los gases tienen todavía menor atracción entre sus partículas, lo cual les permite ser comprimidos, cosa que con los líquidos no puede hacerse. A pesar de ello, los principios de la fluidez (estáticos y dinámicos) aplican tanto para unos como para otros.

Ver además: Separación de mezclas

**¿Por qué fluyen los fluidos?** Los fluidos fluyen porque la fuerza que mantiene juntas sus partículas es lo suficientemente fuerte para conservarlas juntas, pero no para mantener cierta rigidez o mantener una memoria de forma. Es decir, que los fluidos no tienen una forma determinada, fija, sino que adquieren la forma de lo que sea que los sostenga: un vaso, un balde, un plato, o un tubo en forma de U.

Entonces, como las partículas de los fluidos deben mantenerse juntas pero no pueden resistirse al cambio, la acción de alguna fuerza continua sobre ellos (como por ejemplo la gravedad) los hace deformarse continuamente hasta desplazarse de lugar, pudiendo fluir de un recipiente a otro, de un envase al suelo, etc. Qué tanto fluyan en ese sentido dependerá de su viscosidad.

**¿Qué ejemplos de fluidos hay?** Algunos ejemplos sencillos de fluidos son: el agua, el aceite, el aire, el alcohol, la magma volcánica (lava), la salsa de tomate, la pintura, los gases nobles (neón, xenón, kriptón, helio, etc.), la sangre, mezclas húmedas de agua con harina o agua con cemento.

**¿Cómo se clasifican los fluidos? Los fluidos pueden ser de tres tipos:**

- Fluidos newtonianos. Aquellos que se someten a las leyes de la mecánica simple, tal y como las estableció en sus estudios Isaac Newton. Son, si se quiere, los fluidos sencillos y ordinarios, como el agua.

- Superfluidos. También llamados “fluidos perfectos”, se caracterizan por carecer totalmente de viscosidad, es decir, de fluir ante la menor fuerza aplicada sin ofrecer resistencia, o sea, sin fricción. Este tipo de fluidos son de origen sintético.
- Fluidos no newtonianos. Es un tipo intermedio entre fluido y sólido, dependiendo de sus condiciones de temperatura y tensión cortante. Así, no tendrá una viscosidad única, sino que dependerá de las fuerzas que impacten sobre él: si se lo somete a una fuerza repentina, reaccionará como un sólido, ofreciendo resistencia; mientras que si se lo deja en reposo fluirá como un líquido más o menos denso.

**¿Cuáles son sus propiedades físicas de los fluidos? Los fluidos tienen las siguientes propiedades físicas:**

- Viscosidad. Se trata de la fricción que ofrecen los fluidos cuando sus partículas son puestas en movimiento por alguna fuerza y que tiende a impedir la fluidez. Por ejemplo, una sustancia como el alquitrán es sumamente viscosa y fluirá mucho más lenta y difícilmente que una de baja viscosidad como el alcohol o el agua.
- Densidad. Es un indicador de qué tan junta está la materia, es decir, qué tanta masa hay en un cuerpo. Los fluidos poseen mayor o menor densidad, de acuerdo a la cantidad de partículas que haya en un mismo volumen de fluido.
- Volumen. Se trata de la cantidad de espacio tridimensional que el fluido ocupa en una región determinada, considerando longitud, altura y ancho. Los líquidos poseen un volumen específico, mientras que los gases poseen el volumen del recipiente que los contenga.
- Presión. La presión de los fluidos es la fuerza que su masa ejerce sobre los cuerpos que se encuentren dentro suyo: un objeto que cae al fondo de un lago tendrá encima el peso de todo el volumen de agua completo, lo cual se traduce en mayor presión que estando en la superficie. En los fondos marinos la presión es muchas veces mayor que la de la atmósfera terrestre, por ejemplo.
- Capilaridad. Esta fuerza de cohesión intermolecular de los fluidos les permite subir por un tubo capilar, en contra de la gravedad, dado que su atracción interna es mucho mayor a la atracción de sus partículas por el material del tubo. Esto se debe en parte de la tensión superficial.

**¿Qué es la Ley de Pascal?** Este principio, descubierto por Blaise Pascal en el siglo XVII, dictamina que un cambio de presión aplicado a un líquido encerrado en un recipiente se transmite por igual a todos los puntos del fluido y todas las paredes del recipiente. Esta ley se conoce como el Principio de Pascal y es sumamente útil en la hidráulica, que emplea los fluidos como herramienta mecánica para lograr el movimiento.

**¿Qué es la tensión superficial?** La tensión superficial es una propiedad singular de los líquidos, que permite resistir la penetración de su superficie por parte de un objeto liviano, manteniéndolo fuera del líquido por completo, como ocurre con los insectos que pueden desplazarse o permanecer por sobre el agua. Esto se debe a que el líquido presenta una resistencia a aumentar su superficie, es decir, las moléculas del líquido se atraen lo suficiente como para ejercer cierta resistencia al desplazamiento.

**¿Qué es el empuje?** Cuando un objeto o un cuerpo se halla bajo un fluido, por ejemplo, sumergido en el agua, su peso es una fuerza que, por gravedad, tira de él hacia abajo venciendo la presión que el fluido ejerce sobre él en todos sus puntos sumergidos y midiéndose contra una fuerza similar que ejerce la columna del fluido bajo el cuerpo, conocida como empuje. Si un objeto arrojado al agua se hunde es porque su peso vence al empuje con que el líquido contrarresta su masa; mientras que si el objeto permanece flotando, es porque el empuje es igual o superior a su propio peso. Esta es la razón por la cual cuesta menos levantar objetos bajo el agua, que a partir de la superficie: a nuestra fuerza debe sumarse el empuje del fluido hacia afuera.

**¿Qué diferencia a los fluidos líquidos de los gases?** Los fluidos líquidos y gaseosos no son iguales. Los primeros tienen volumen propio y son incompresibles, a diferencia de los últimos, desprovistos de volumen y comprimibles (de hecho así es como se hacen los gases licuados: se los comprime hasta obligarlos a cambiar a líquido). Variando la temperatura y la presión, como se sabe, puede obligarse a un fluido a cambiar entre estos dos estados, sin por ello perder su fluidez.

**¿Qué es la Hidráulica?** Se llama así a la rama de la física que estudia el comportamiento de los líquidos en función de sus propiedades puntuales, sometiéndolas a fuerzas y a condiciones que permiten predecir su comportamiento y usarlo con consciencia a favor de obtener un resultado.

**¿Qué es la mecánica de fluidos?** La mecánica de fluidos estudia su reacción con el entorno y ante las fuerzas. A diferencia de la hidráulica, esta rama de la física se interesa por todos los fluidos, no solo los líquidos, así como su reacción con el entorno que los limita y ante las fuerzas cortantes a las que sean sometidos. Dicho estudio parte del principio de que los fluidos se rigen por dos constantes:

- la conservación de la masa y de la cantidad de movimiento.
- la primera y segunda ley de la termodinámica.

## Ejemplos

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{\text{Peso}}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{m \cdot g}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{45 \cdot 9.8}{0.04} \Rightarrow$$

$$P = 11025 \text{ Pa}$$

### Problema 1:

Un chico de 45 kg de masa se encuentra de pie sobre la nieve. Calcula la presión sobre esta si:

- Se apoya sobre una botas, cuyas superficies suman 400 cm<sup>2</sup>.
- Se apoya sobre unos esquís de 150 x 22 cm cada uno. ¿Sabrías decir en qué situación se hundirá menos en la nieve?. Razona la respuesta.

a) Datos

$$S = 400 \text{ cm}^2 = 0.04 \text{ m}^2$$

$$m = 45 \text{ kg}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Resolución

Aplicando la definición de presión:

b) Datos

$$S (1 \text{ esquí}) = 150 \text{ cm} \times 22 \text{ cm} = 1.5 \text{ m} \times 0.22 \text{ m} = 0.33 \text{ m}^2$$

$$S (2 \text{ esquís}) = 2 \times S(1 \text{ esquí}) = 2 \times 0.33 = 0.66 \text{ m}^2$$

$$m = 45 \text{ kg}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Resolución

Aplicando nuevamente la definición de presión:

Dado que con las botas el chico ejerce mucha más presión sobre la nieve, se hundirá más que si lo hace con los esquís.

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{\text{Peso}}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{m \cdot g}{S} \Rightarrow$$

$$P = \frac{45 \cdot 9.8}{0.66} \Rightarrow$$

$$P = 668.18 \text{ Pa}$$

### Problema 2:

Un cubo de aluminio de 5 cm de arista está apoyado en el suelo sobre una de sus caras. Calcula la presión en Pascales que ejerce sobre el suelo sabiendo que la densidad del aluminio es 2700 kg/m<sup>3</sup>.

Datos

$$l \text{ cubo} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$d \text{ cubo} = 2700 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Resolución

Sabiendo que la fuerza que ejerce el cubo sobre el suelo es su peso, la presión se obtiene por medio de la siguiente expresión; Conocemos el valor de la gravedad y la superficie sobre la que actúa el cuerpo, aunque no conocemos su masa. Para calcularla, haremos uso de la definición de densidad: Sustituyendo en la primera ecuación obtenemos que, si tenemos en cuenta que el volumen y la superficie del lado del cubo que apoya sobre el suelo se puede calcular de la siguiente forma: La presión que ejerce el cubo será:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{F}{S} \Rightarrow \\
 P &= \frac{\text{Peso}}{S} \Rightarrow & d &= \frac{m}{V} \Rightarrow & P &= \frac{d \cdot V \cdot g}{S} & S &= l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}} \\
 P &= \frac{m \cdot g}{S} & m &= d \cdot V & & & V &= l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}} \\
 & & & & & & & P = \frac{d \cdot V \cdot g}{S} \Rightarrow \\
 & & & & & & & P = \frac{d \cdot l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}} \cdot g}{l_{\text{cubo}} \cdot l_{\text{cubo}}} \Rightarrow \\
 & & & & & & & P = d \cdot l_{\text{cubo}} \cdot g \Rightarrow \\
 & & & & & & & P = 2700 \cdot 0.05 \cdot 9.8 \Rightarrow \\
 & & & & & & & \boxed{P = 1323 \text{ Pa}}
 \end{aligned}$$

### Actividad de ejercitación.

1. ¿Quién fue? ¿Cuáles fueron sus principales aportes al conocimiento científico? ¿En qué época vivió? a) Arquimedes b) Blaise Pascal c) Evangelista Torricelli.
2. ¿A qué llamarás Densidad? ; ¿Cuál es la unidad dimensional del concepto de densidad en el Sistema Internacional?
3. ¿Cómo se define Presión? ; ¿Cuál es la unidad dimensional en el Sistema SI?
4. ¿Por qué la presión no es lo mismo que la Fuerza?; ¿Qué las hace diferentes? Señale ejemplos cotidianos.
5. ¿En qué unidades se mide la presión de los neumáticos de automóviles? ; ¿A qué unidad corresponde PSI ?
6. Un hombre tiene una masa de 80 kg y la superficie de la planta de sus pies es de 308 cm<sup>2</sup> cada uno. ¿Cuánto vale la fuerza que ejerce sobre el suelo? Calcule la presión que ejerce sobre el suelo, al estar parado: (considere g=10 m/s<sup>2</sup> y transforme la superficie de los pies a m<sup>2</sup> ) a) sobre un pie b) sobre sus dos pies R : 25974 P ; 12987 P.
7. Un cubo sólido tiene 2 cm por lado de arista "A" y una masa de 24 gr ¿Cuál es la densidad del cubo? Exprésela en gr/cm<sup>3</sup> ; en Kg/m<sup>3</sup> (recuerde Volumen de un cubo es A<sup>3</sup> ) R : 3 gr/cm<sup>3</sup> ; 3000 Kg/m<sup>3</sup>
8. Para determinar la densidad de un fluido desconocido, se llena con el fluido una botella volumétrica de 100 cm<sup>3</sup> y de masa 56,5 g. La masa de la botella llena es de 231,3 g ¿Cuál es la densidad del fluido? (Obtenga primero la masa del fluido y luego su densidad)) R : 1,748 g/cm<sup>3</sup>
9. Si la presión atmosférica es de 100 kP. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que la atmósfera ejerce sobre un libro de 20 por 28 cm. que está sobre una mesa? (Concepto de Presión) R : 5600 P
10. ¿Cuál es la presión que ejerce el agua a 1600 m de profundidad bajo la superficie del mar? (densidad del agua de mar 1030 Kg/m<sup>3</sup>) ? (Presión hidrostática) R : 1,648 X 10<sup>7</sup> P
11. Para determinar la capacidad pulmonar de una persona se le hace soplar el extremo de un manómetro. Si el manómetro es de agua y la diferencia de niveles es de 80 cm. ¿Cuál es la presión en los pulmones? R: 109 x 10<sup>3</sup>
12. Se desea elevar un cuerpo de 1500 kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 90cm de radio y plato pequeño circular de 10cm de radio. Calcula la menor fuerza que se debe hacer en el émbolo pequeño para elevar el cuerpo. F = 185,185 N
13. Que fuerza habrá que realizar en el émbolo pequeño de un elevador hidráulico para levantar un camión de 15000 Kg? Los radios de los émbolos son 2m y 10 cm F = 375 N
14. Un cuerpo tiene un peso de 1950 N en el aire, sumergido en agua su peso es de 1600 N . Determine a) el volumen del cuerpo b) la masa del cuerpo c) la densidad. (¿Cómo obtendrá el

Empuje? de allí puede obtener el Volumen y del peso en el aire obtenga la masa para luego obtener la densidad. Trabaje en unidades SI ) R : 0,035 m<sup>3</sup> ; 195 Kg ; 5571,4 Kg/m<sup>3</sup>

15. Un bote que tiene una masa de 750 Kg, lleva 6 pasajeros de masas similares, si cuando navega en agua dulce el agua llega a 15 cms. del borde superior. ¿Cuál es la masa de cada pasajero? R : 100 Kg (Observe que el peso del bote más el peso de los 6 pasajeros equilibra al Empuje ejercido por el agua ; considere  $g = 10\text{m/s}^2$  y la densidad del agua igual a 1000 Kg/m<sup>3</sup> )