

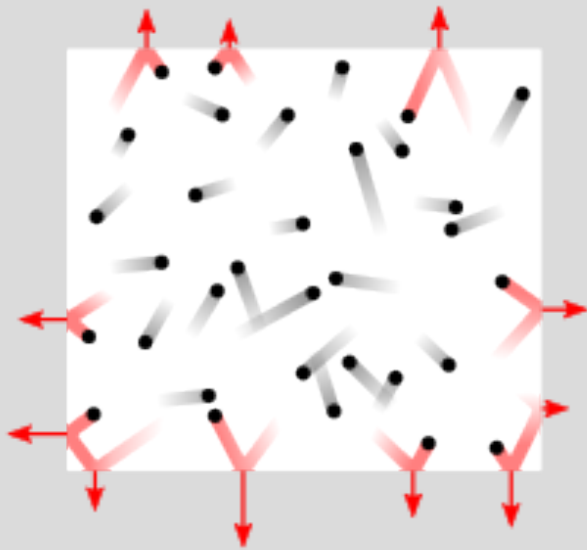
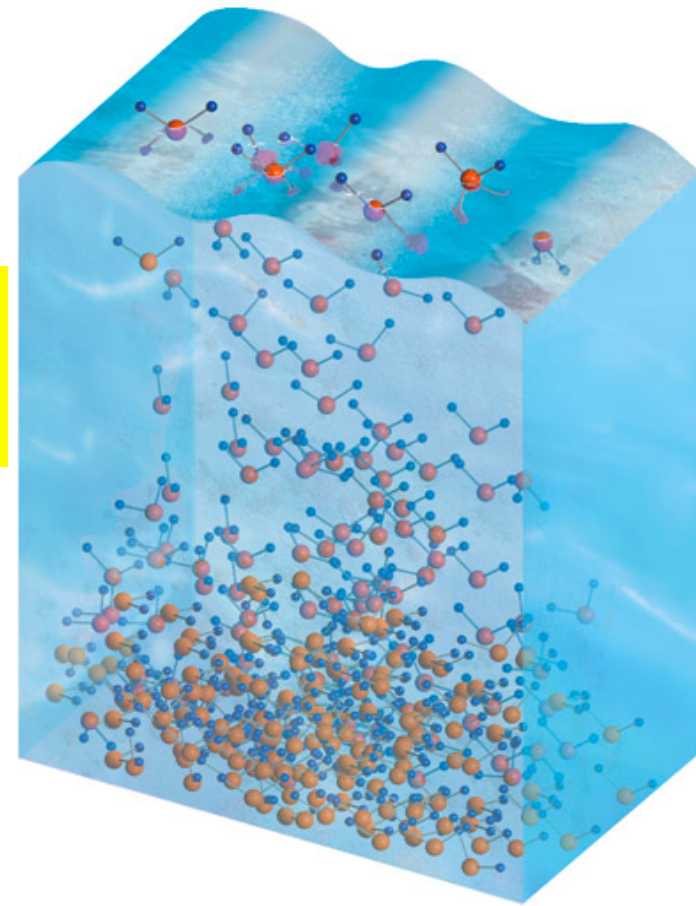
# Hidrostática



Foto laboratorio de Andrew Davidhazy'.

Describimos a los fluidos como un continuo

Sin embargo están formados por partículas



Debido a los choques de estas “partículas” sobre las paredes del recipiente que contiene al fluido, el fluido ejerce una presión sobre dichas paredes.

La presión relaciona la fuerza con la superficie sobre la cual actúa.

Cuando sobre una superficie plana de área  $A$  se aplica una fuerza normal  $F$  de manera uniforme, la presión  $P$  viene dada de la siguiente forma:

$$p = \frac{F}{A}$$

Unidades para medir presión:

Pascal= Newton/metro<sup>2</sup> (Pa)

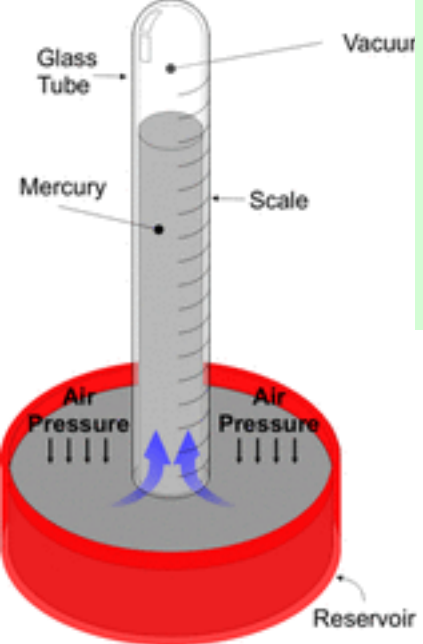
1 atm = 101325 Pa (presión del aire a nivel del mar)

1 bar = 100kPa

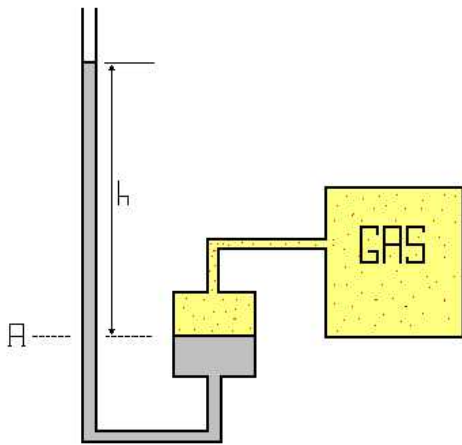
1 mbar = 0.1kPa

1 atm = 760 mm de Hg

1mm de Hg = 1 Torr (presión en la base de 1mm de Hg)



Un barómetro mide la presión atmosférica balanceándola con la presión que ejerce una columna de mercurio contenida en un tubo de vidrio.



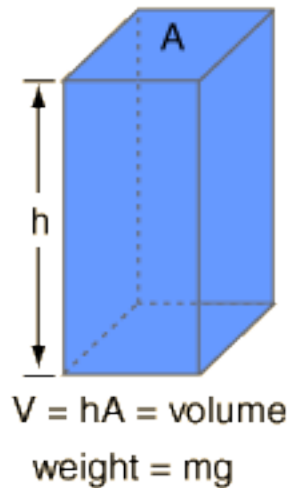
El manómetro de tubo abierto consta de un tubo de vidrio doblado en forma de U, con una rama larga y abierta al exterior y otra, corta, que se ensancha formando un receptáculo y luego se dobla en ángulo recto, quedando también abierta al exterior. Para medir hay que rellenarlo de Hg.



Se usa para medir la presión del gas contenido en el recipiente

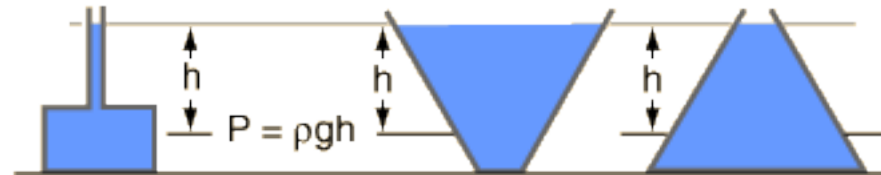
En hidrostática (fluido en equilibrio):

$P = \rho gh$  donde  $\rho = m/V$  = densidad de masa del fluido  
 $g$  = aceleración de la gravedad  
 $h$  = profundidad dentro del fluido



Static fluid pressure does not depend on the shape, total mass, or surface area of the liquid.

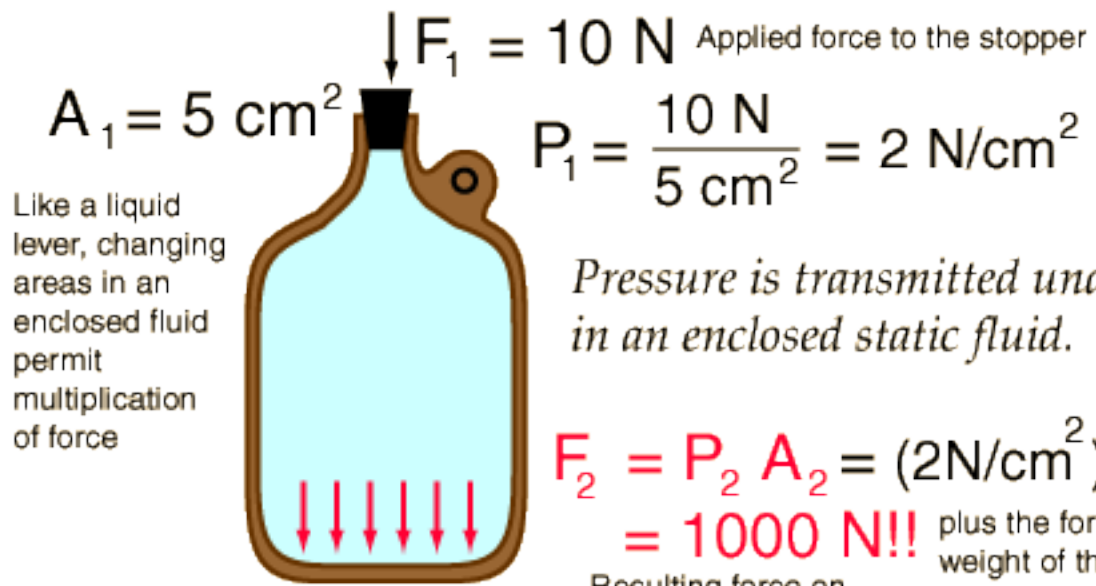
$$\text{Pressure} = \frac{\text{weight}}{\text{area}} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \rho gh$$



La presión en el seno de un fluido en reposo compensa el peso de la columna de fluido por encima del punto donde se mide la presión.

# Principio de Pascal

La presión se transmite sin disminución en un fluido encerrado en un recipiente.



$A_2 = 500 \text{ cm}^2$

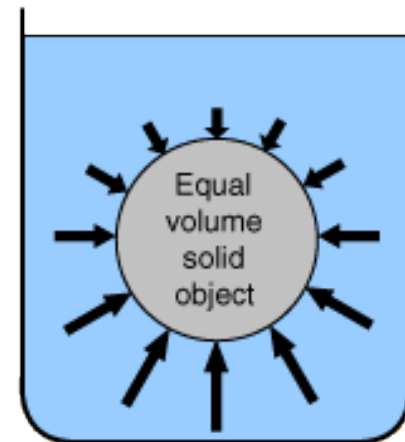
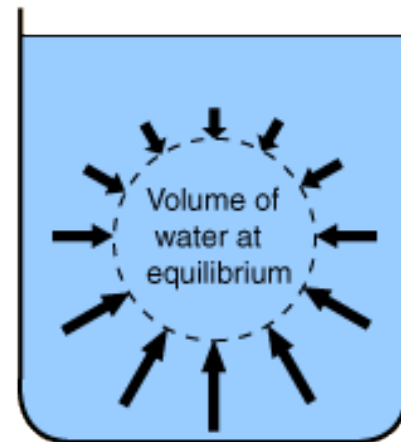
Resulting force on bottom of jug.

$P_2 = P_1 + \rho gh$

Static fluid pressure

# Arquímedes

El empuje sobre los objetos sólidos es debido al desbalance de presión entre las distintas regiones del fluido en contacto con el objeto y se relaciona con el principio de Pascal (una variación en la presión se transmite en todas las direcciones).

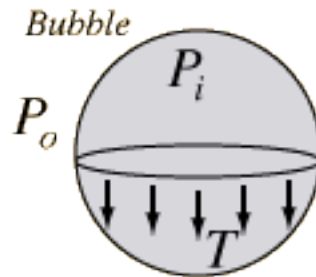


# Tensión superficial

Las fuerzas de cohesión entre las moléculas de un líquido son las responsables del fenómeno conocido como tensión superficial. Aparece porque las moléculas que están en la superficie no tienen tantas “compañeras” como las que están en el seno del fluido y por lo tanto se relacionan con mayor intensidad con cada “compañera”.

La tensión superficial de un fluido es la fuerza por unidad de longitud que es necesario hacer para romper una película del fluido. Tiene unidades de fuerza por unidad de longitud o, equivalentemente de energía por unidad de superficie.

$$P_i - P_o = \frac{4T}{r}$$



Por ejemplo, permite la formación de burbujas de agua.



Debido a la tensión superficial y a cómo se adhieren los fluidos a las paredes de los recipientes que los contienen la superficie que forman con el aire no es totalmente plana. Eso se ve mejor en tubos delgados donde se pueden apreciar los “meniscos”.

Los meniscos pueden ser cóncavos o convexos dependiendo de cuánto se atraen las moléculas entre sí en comparación con cómo se atraen con el material de las paredes del recipiente.

El menisco es convexo cuando las moléculas se atraen más entre sí (ejemplo B: mercurio en vidrio) y cóncavo en caso contrario (ejemplo A: agua en vidrio)

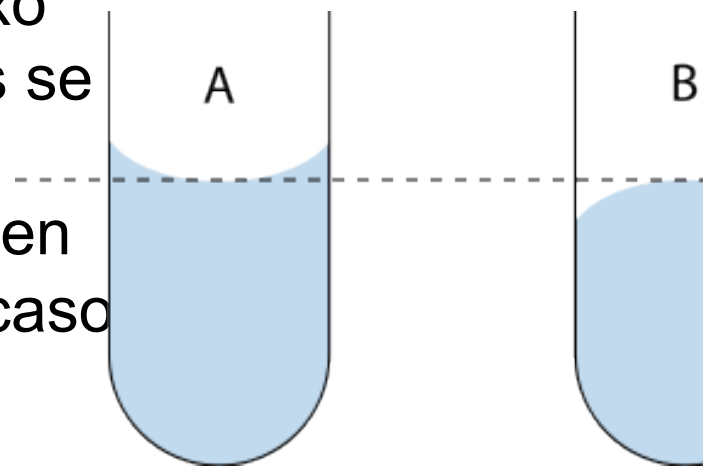
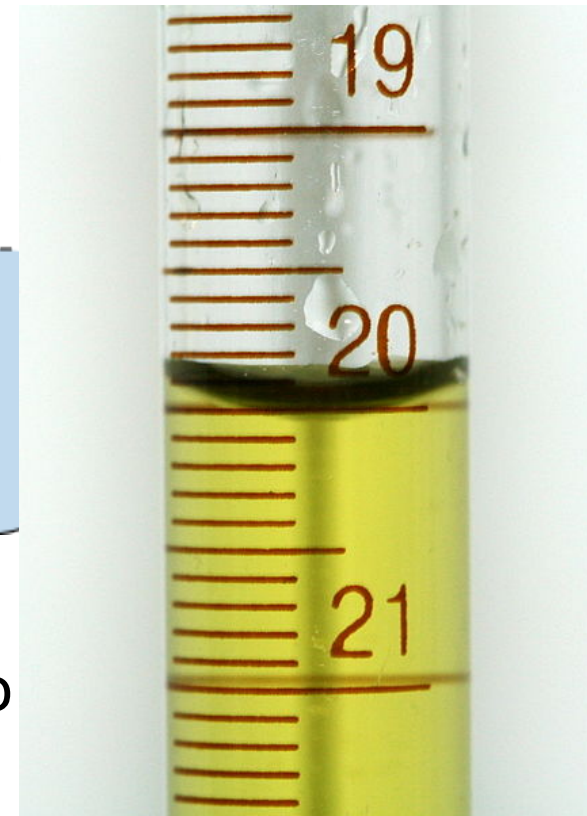


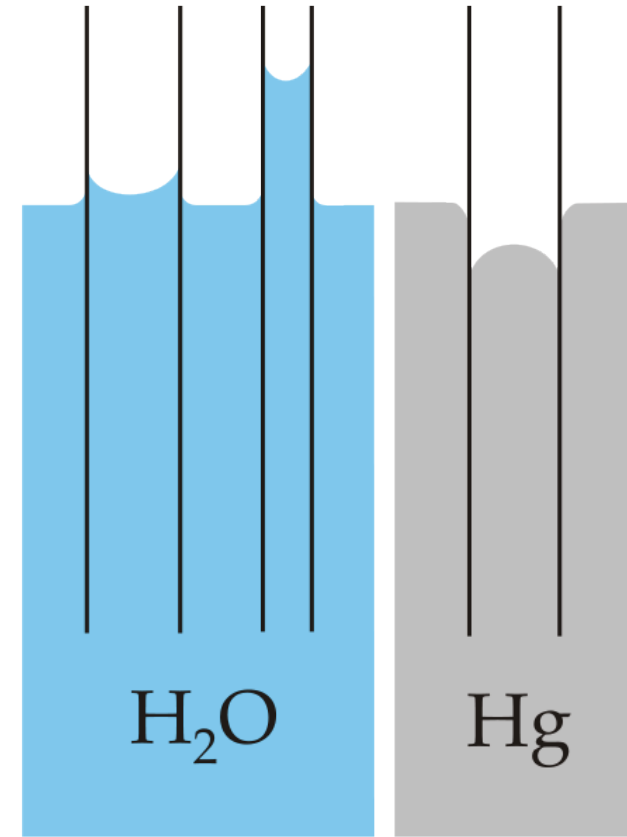
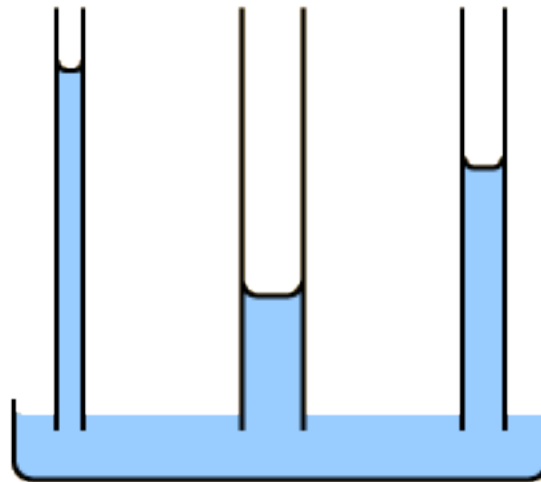
Imagen de agua coloreada en un tubo delgado



La acción de las fuerzas de cohesión entre las moléculas de un fluido y de la interacción entre ellas y las del recipiente que los contiene da lugar al fenómeno conocido como capilaridad.

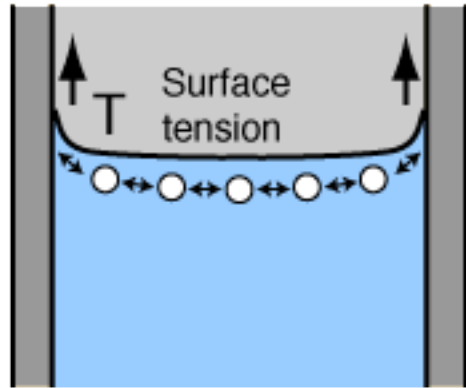
La capilaridad tiene un efecto diferente dependiendo de si el menisco resultante es cóncavo o convexo. En el primer caso la capilaridad hace que el fluido suba por los tubos delgados y en el segundo caso, que baje.

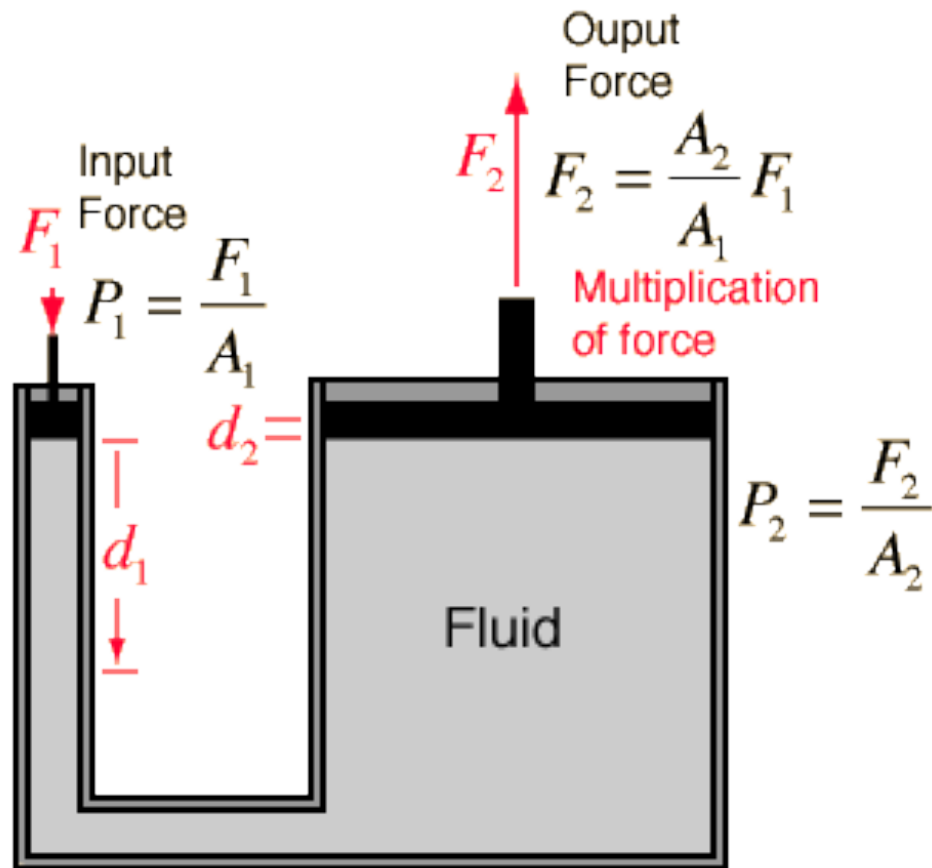
Por otro lado, el fenómeno es más notable cuanto más delgado sea el tubo





Capillary action is the result of adhesion and surface tension. Adhesion of water to the walls of a vessel will cause an upward force on the liquid at the edges and result in a meniscus which turns upward. The surface tension acts to hold the surface intact, so instead of just the edges moving upward, the whole liquid surface is dragged upward.





$$F_1 d_1 = F_2 d_2$$

$$d_1 = \frac{F_2}{F_1} d_2 = \frac{A_2}{A_1} d_2$$

You have to pay for the multiplied output force by exerting the smaller input force through a larger distance.