

Manómetro rudimentario de alcohol

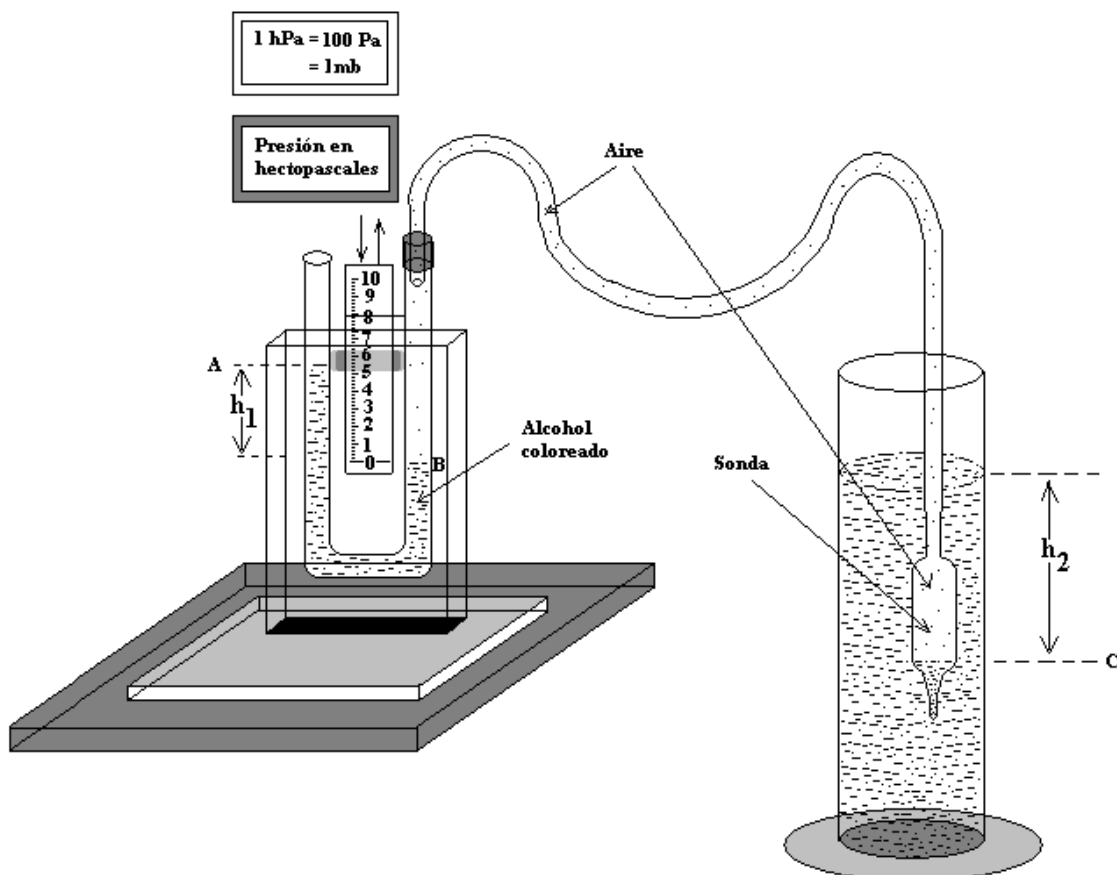
(Práctica nº 7 de 4º de la ESO – curso 2015 – 2016)

Objetivos:

- A).- Entender que la presión en los puntos interiores de un líquido aumenta con la profundidad.
- B) .- Manejo de un manómetro (en este caso es uno fundamental en forma de tubo en U).
- C) .- Apreciar lo que vale un pascal.

Materiales .- (Preferentemente reciclados, en lo posible): Tubo de vidrio en forma de U, o bien 30 cm de tubo de plástico transparente; 1m de tubo flexible de goma, extremo de un cuentagotas o casquillo de bolígrafo (que va a ser la sonda) , plataforma de madera (extraída de una caja de frutas con su apropiada modificación), y sujetándola a una placa metálica para dar estabilidad al conjunto. Vaso cilíndrico transparente alto (puede ser una probeta). Cinta métrica (o una fotocopia de esta), y el “material de siempre”: alambre, termocola, alicates, tijeras, papel milimetrado, lápiz, goma de borrar, . etc .

Esquema:



Procedimiento:

- 1.- Se llena de agua un cilindro de vidrio transparente, (puede ser una probeta) hasta sus 4/5 partes .
- 2.- Se introduce algo de alcohol metílico coloreado (con un cuentagotas) dentro del tubo en U hasta la mitad (aproximadamente) de su altura total.
- 3.- Se une con tubo de goma flexible el tubo en U y el tubito de vidrio a modo de cuentagotas (puede ser de un casquillo de bolígrafo, eso sí este tiene que ser transparente).
- 4.- Se calcula la presión (en pascales, sobre el alcohol), que corresponda a 1 cm de altura – teniendo en cuenta que su densidad esta sobre los 0.8gr/cm^3 - ; se construye una escala que se coloca provisionalmente en el centro del espacio, dentro y asociado al tubo en U , (deberá ser de unos 80 pascales por cada cm de desnivel, o bien 1.25 cm cada hectopascal). Vease la figura.
- 5.- Se introduce la sonda a diversas alturas, anotando en cada una de ellas la que corresponde al valor observado del manómetro.

Observaciones:

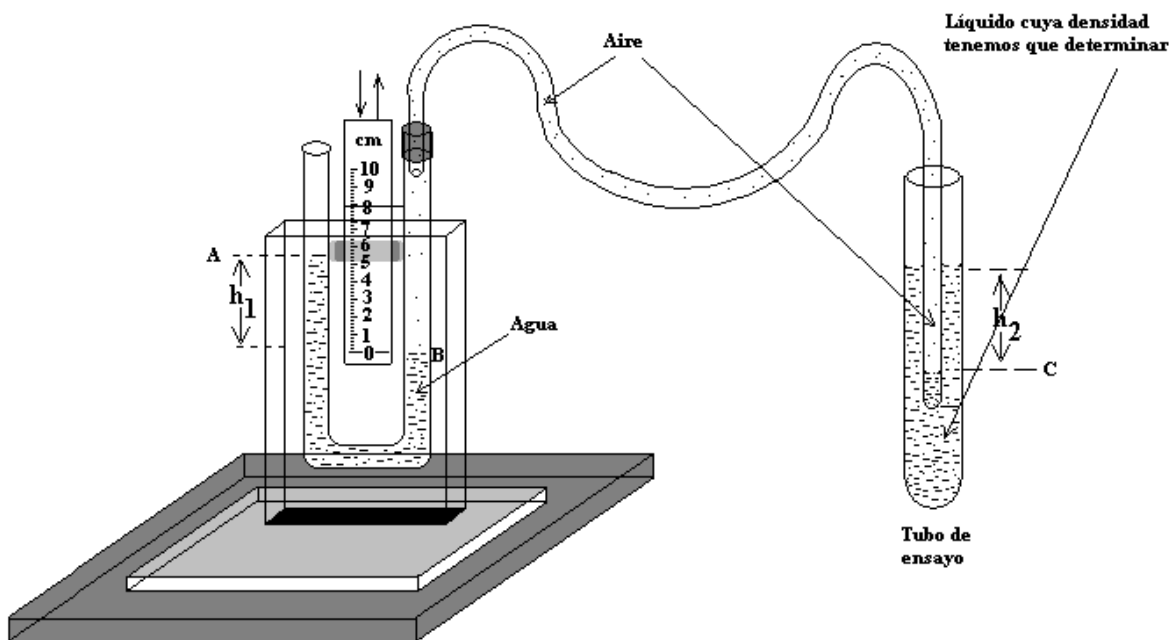
- 1.- En vez de alcohol, se puede utilizar cualquier líquido, por ejemplo: mercurio, aceite. . . . o agua (pero para este último caso, la práctica sería demasiado prosaica).
- 2.- En algunos libros se indica que la sonda se hace con un pequeño embudo de plástico y poniendo como separador de agua una lámina de goma elástica, esto se ha hecho así, pero dada la gran cantidad de histéresis (lo que trae pérdida de fidelidad), de la goma, esto hace que se produzcan grandes errores en las medidas.
- 3.- Las medidas realizadas con el manómetro son relativas (solo se miden diferencias de presión entre los puntos A y C (que la misma que hay entre A y B); si se quiere saber la presión absoluta: a la indicada por el manómetro hay que sumarle la atmosférica.
- 4.- Se ha introducido en el manómetro una escala en hectopascales (porque es muy fácil de expresar), y ha hecho un dibujo sin importar demasiado las dimensiones; a continuación se ha hecho una fotocopia en cartulina con el factor de reducción necesario para que sean 1.25 cm los que realmente represente 1 hectopascal.
- 5.- Se puede hacer una representación gráfica de la presión en pascales frente a la profundidad de la sonda, esperando obtener una línea recta y que pase por el origen); para ello se construye la tabla siguiente:

$$P_r = \rho \cdot g \cdot h$$

P_r (Pascales)	h_2 (en cm)
1	
2	
3	
4	
5	

6.- Cambiando la escala móvil (ahora en cm) y se sustituye el alcohol por agua, y la probeta por un tubo de ensayo, este sistema se puede convertir en un buen densímetro de líquidos (miscibles o no), teniendo en cuenta la igualdad de presiones en los puntos B y C, en la que se obtiene la relación: $\rho_A \cdot h_A = \rho_C \cdot h_C$; se miden las distancias h_1 y h_2 y conociendo la densidad de un líquido se puede determinar el otro.

Para este caso, se observa la figura:



7.- Desde aquí, este sistema, modificado ligeramente, se podría convertir en un acelerómetro, y con ulteriores modificaciones (por ejemplo el tubo en U deberá ser de vidrio para mantener la forma rígida, de lo contrario al ser de plástico, este se puede deformar y así introducir muchos errores), se podría usar como barómetro o termómetro. Siguiendo otra filosofía (invocando la ecuación de Bernouilli) podría también llegarse a convertir en un anemómetro, . . .etc, pero estos aspectos serán objeto de otras prácticas.

La imágenes reales son las siguientes:

