

Densidad del agua

Mara Salgado^{1*}, Diego Villota Erazo^{1*}, Diego Buitrago^{1*}, Katherine Aguirre Guataqui^{1*}.

Bogotá D.C., 7 de abril de 2014

Departamento de Matemáticas, Laboratorio de Física Biomecánica, pontificia Universidad Javeriana Bogotá D.C.

[*d.villota@javeriana.edu.co](mailto:d.villota@javeriana.edu.co), *mara.salgado90@gmail.com, *diego-buitrago@javeriana.edu.co, *aguirrek@javeriana.edu.co.

Introducción

Se realizó el montaje del frasco de Mariotte el cual se compone del frasco ya mencionado y un tubo horizontal que contiene capilares verticales con determinadas distancias, un tapon de corcho en el tubo horizontal, se llenó el frasco a un volumen determinado sin que los capilares rebasaran el líquido y seguido se hizo salir un poco de agua para comprobar que no había burbujas dentro del tubo, anterior a esto con una regla se midió tanto la altura del agua en el frasco, las diferentes alturas en cada capilar y la altura del tubo lateral del frasco hasta el nivel del agua, mediante el uso de un calibrador se midió el diámetro interno del tubo de salida del agua para poder hallar el radio del mismo, mediante el uso de una probeta graduada se extrajo un volumen de agua determinado y con el cronómetro se midió el tiempo de salida del volumen teniendo en cuenta que el volumen del frasco debía ser constante evitando en lo posible los cambios. Las distancias entre los capilares, las alturas del líquido entre cada capilar, las presiones en cada capilar y el volumen desalojado se usaron para hallar las viscosidades y el gasto que se definió como la cantidad de un líquido que se mueve dentro de un tubo en un tiempo determinado, por lo que también fue tomado el tiempo que se gastó para llenar una probeta.

MATERIALES Y METODOS:

Tubo de Mariotte, cronómetro, regla, vas¹/₄a de recepción de agua.

PROCEDIMIENTO

- 1) El frasco de Mariotte se llena de agua hasta una altura h. El tubo que atraviesa el tapón tiene su extremo inferior A sumergido en el agua contenida. El líquido sale del frasco por un orificio B practicado en la pared lateral del recipiente, de modo que la altura entre el extremo inferior del tubo A y el orificio de salida B es H (como se muestra en la figura 1a).
- 2) Abra el orificio B' y deje salir una pequeña cantidad de líquido (esto para asegurar que no haya burbujas de aire en los tubos).
- 3) Eleve el tubo del tapón lentamente hasta que no tenga agua dentro de él.
- 4) Marque el nivel del agua en los capilares adyacentes y en el frasco de Mariotte.
- 5) El flujo es constante y se determina dejando salir un volumen fijo de líquido y midiendo el tiempo que tarda en hacerlo; para ello marque dos puntos en el frasco C y C y el nivel del agua en los capilares adyacentes (mientras el agua fluye libremente,
- 6) Mida las distancias desde el frasco de Mariotte hasta cada uno de los y mida el diámetro interno del tubo de descarga horizontal. Registre los resultados en la tabla 1.

Longitud (Li)	Altura (h)

$$\eta = \frac{\pi(p_1 - p_2) R^4}{8lQ}$$

Esta expresión fue dada en clase para calcular la viscosidad
 Dónde fue calculada?

Tabla 1. Longitud y altura del agua dentro del capilar

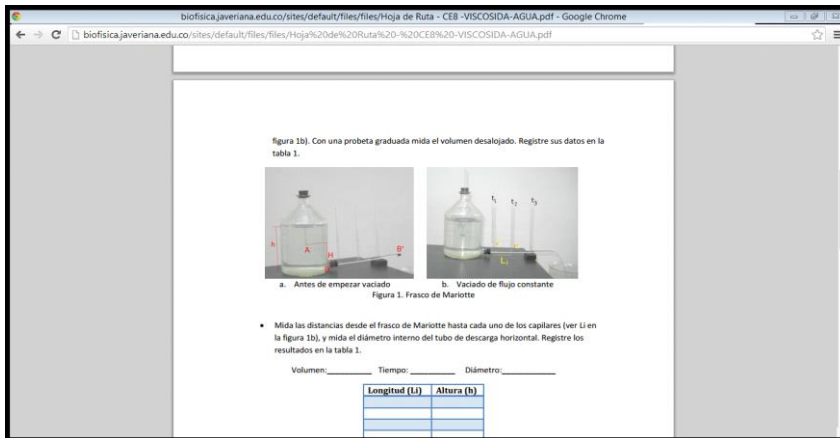
RESULTADOS:

L1	L2	h1	h2	h3	p1	p2	p3	N	T
7.2	7.2	0.01 mm	0.007 mm	0.0004mm	9,692.1g/cm2	6,784.4g/cm2	3,876.89g/cm2	300ml	12.86

Imposible mm

Qué es esto?

Análisis de la viscosidad del agua



La práctica muestra el comportamiento del líquido en varias situaciones. Primero, se abre el orificio B y comienza a salir el líquido. El volumen de aire contenido en la parte superior del frasco aumenta, disminuyendo, por tanto, su presión. La diferencia entre la presión atmosférica y la presión en la parte superior del tubo hace que el líquido descienda más rápidamente por el interior del tubo hasta que el aire que baja por el tubo penetra en el líquido y asciende en forma de burbujas.

Se puede comprobar de acuerdo con la ecuación de Bernoulli, la velocidad de salida del líquido por el orificio B es constante, siempre que el nivel del líquido en el frasco esté por encima del extremo inferior del tubo A, ya que la velocidad depende de la distancia entre A y B, se aclara que la altura H es constante. Cuando el nivel del líquido esté por debajo del extremo inferior del tubo, la velocidad de salida dejará de ser constante. De acuerdo con la ley de Torricelli, la velocidad de salida está en función de la distancia entre la altura de la superficie libre del líquido y la posición del orificio de salida, cuya distancia va disminuyendo.

Según la ecuación de Bernoulli, si un fluido fluye estacionariamente (velocidad constante) por una tubería horizontal estrecha y de sección transversal constante, la presión será constante a lo largo de la tubería.

En el experimento se presenta una resistencia o fuerza de frenado que ejercen las paredes interiores de la manguera sobre las capas del fluido que están en contacto con ellas, además está la fuerza de arrastre que ejerce cada capa de fluido sobre la adyacente que se está moviendo con distinta velocidad. Estas fuerzas de arrastre o de resistencia se llaman fuerzas viscosas, para vencer estas fuerzas de resistencia se necesita una diferencia de presión (una fuerza), por lo que en realidad la presión no es constante.

Conclusiones

- A partir de la práctica que se realizó podemos concluir que gran parte de los métodos experimentales de medida de la viscosidad, y que han servido como base para la construcción de los instrumentos de medida de viscosidad de uso industrial, están sustentados por las ecuaciones que expresan matemáticamente alguno de los principios de viscosidad anteriormente mencionados.

~~Dada la naturaleza de esta práctica se empleó la sencilla técnica a la ley de Stokes.~~

No se usó aquí.



Esto nos obligó a realizar un análisis cuidadoso de la técnica que se empleó, lo que nos permitió apreciar objetivamente los problemas que surgen sobre viscosidad líquida y su repercusión en los resultados obtenidos.

Bibliografía:

- Módulo 3. Fuente en línea:
[http://www.nebrija.es/~cmalagon/Fisica_Aplicada/transparencias/03-Fluidos/12 -
_fluidos_reales.pdf](http://www.nebrija.es/~cmalagon/Fisica_Aplicada/transparencias/03-Fluidos/12_-_fluidos_reales.pdf)
- Viscosidad del agua, hoja de ruta Biomecánica. Departamento de física.
- Jon Ezquerro Insagurbe. Régimen laminar y turbulento. 2011