

¿ERA DE ORO LA CORONA?

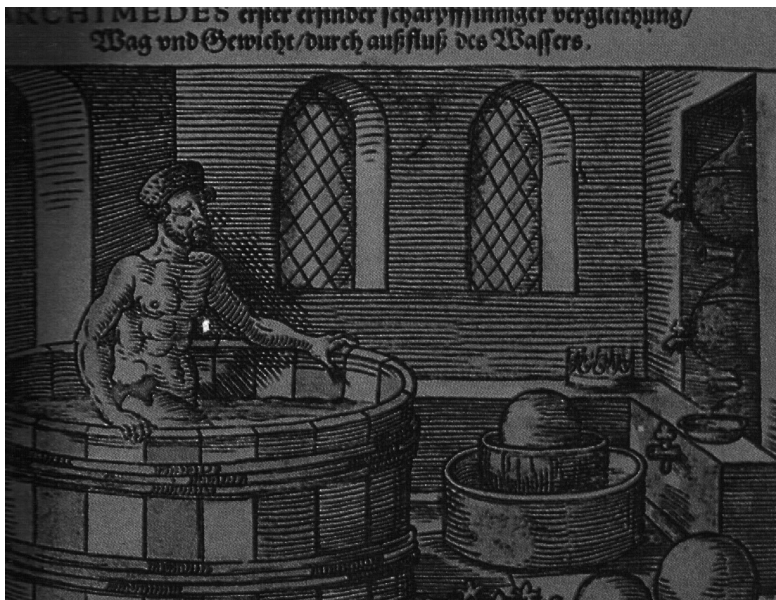
Alumno: ESPAÑOL, Miguel Fermín.

Escuela de Educación Media N°4 “María de los Remedios de Escalada de San Martín”. Bolívar. Buenos Aires.

Profesor Guía: PEREYRA, Patricia Marcela.

INTRODUCCIÓN

“Hierón, rey de Siracusa, mandó a sus orfebres cierta cantidad de dinero para confeccionar una corona que él deseaba ofrecer a Júpiter. Cuando el rey recibió la obra terminada, verificó que ella tenía el peso del metal suministrado, pero el color del oro le inspiró desconfianza que los orfebres hubiesen aleado plata y oro. Para aclarar esta duda consultó a Arquímedes, el gran geómetra.”¹



Grabado que muestra a Arquímedes tomando el baño que lo conduciría al descubrimiento de su famoso principio

Cuando investigamos sobre Arquímedes, encontramos que vivió hace más de 2000 años al sur de Italia. Reconocido como matemático y físico, entre otras cosas, nos hace esbozar una sonrisa al imaginarlo corriendo por las calles de Siracusa gritando "¡Eureka! ¡Eureka!", que significa "¡Lo encontré! ¡Lo encontré!"; había encontrado la solución al problema de su rey.

Pero es interesante centrarnos en el principio que le daría renombre, por el cual este hombre es reconocido dentro de la historia de las ciencias, porque con su experiencia y trabajo dio comienzo a la hidrostática (estudio de los líquidos que no se mueven).

¹ <http://fisicarecreativa.net/hombrecalculaba/capitulo25.html>

Todos alguna vez comprobamos que al sumergimos en una pileta de natación nos sentimos más livianos ya que nuestro peso parece reducirse. Esto mismo puede observarse cuando sumergimos un cuerpo en agua; se debe a que éste recibe una fuerza desde abajo hacia arriba que contrarresta en parte su peso. Esta fuerza recibe el nombre de empuje.

Este es el fenómeno físico que fue estudiado por Arquímedes.

Con el fin de verificarlo, propongo el siguiente trabajo de experimentación.

OBJETIVO

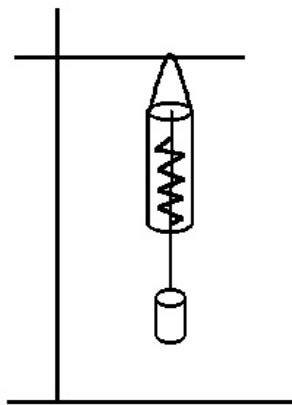
Determinar con qué está relacionada la pérdida de peso de los cuerpos sumergidos y en qué medida se reduce.

MATERIALES

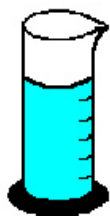
Dinamómetro; 5 barras de plastilina; probeta graduada; bástago largo; bástago pequeño; 2 nueces; trípode; hilo de peso despreciable; agua.

PROCEDIMIENTO

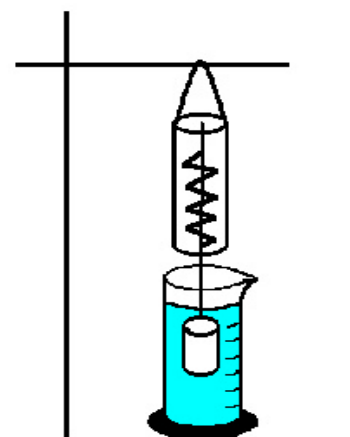
- Con los bástagos, el trípode y las nueces armamos un soporte
- Armamos 5 cuerpos de plastilina de diferentes tamaños
- Atamos los cuerpos anteriores con hilo
- Colocamos agua en la probeta.
- Comenzamos con las mediciones que iremos colocando en una tabla como la que figura a continuación:
 1. Pesamos con el dinamómetro cada cuerpo de plastilina y registramos el peso en la tabla.



2. Registramos el volumen de líquido que contiene la probeta



3. A cada cuerpo lo suspendemos del hilo al dinamómetro y lo introducimos suavemente en la probeta tratando que no toque el fondo o las paredes de la misma, como el líquido se ha desplazado, registramos el nuevo volumen que marca la probeta, y el nuevo peso que indica el dinamómetro, en la tabla.



4. Repetimos los pasos 2 y 3 con los cinco cuerpos.

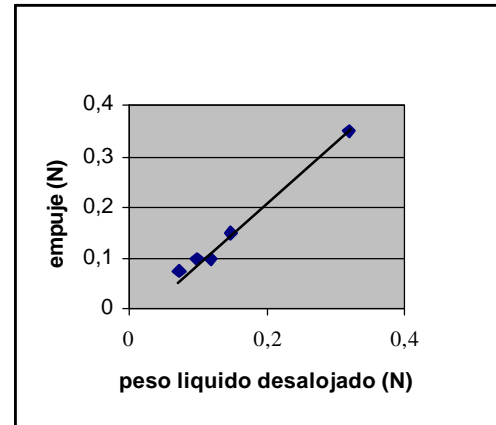
$P_{e\text{ agua}} = 0,0098\text{N/cm}^3$ (Peso específico del agua)

Cuerpo	Peso del cuerpo en el aire (N)	V inicial V_i (cm^3)	V final V_f (cm^3)	Variación de volumen ($V_f - V_i$) (cm^3)	Peso del cuerpo en el agua (N)	Empuje (N) $P_{\text{aire}} - P_{\text{agua}}$	Peso del líquido desalojado $P = P_{e.} (V_f - V_i)$ (N)
1	0,1	400	407,5	7,5	0,025	0,075	0,0735
2	0,15	400	410	10	0,05	0,1	0,098
3	0,2	400	412	12	0,1	0,1	0,1176
4	0,25	400	415	15	0,1	0,15	0,147
5	0,55	400	432,5	32,5	0,2	0,35	0,3185

Si consideramos que entre el peso del cuerpo en el aire y el peso del cuerpo en el agua hay una diferencia, podemos decir que el cuerpo sumergido es más liviano, ha recibido un empuje, entonces:

$E = P_{\text{en el aire}} - P_{\text{en el agua}}$, si confeccionamos una tabla:

x	Y
P del liq.des.	E
0,0735	0,075
0,098	0,1
0,1176	0,1
0,147	0,15
0,3185	0,35



Al representar, tenemos una dispersión de puntos que se aproxima a un modelo lineal del tipo $Y = x$

Con esto podemos afirmar que el empuje del cuerpo es igual al peso del líquido desalojado. (Debemos tener en cuenta que se trata de datos obtenidos experimentalmente, ninguna medida se encuentra libre de error, así que no debe extrañarnos la falta de coincidencia en los valores de la tabla).

CONCLUSIÓN

Como se puede comprobar, al sumergir un cuerpo en agua, este pesa menos. El peso del agua desplazada será, como el peso que pierda el cuerpo al entrar en el líquido, y la comprobación la obtenemos al comparar las medidas realizadas.

Estamos en condiciones de decir por los valores obtenidos que:

“Todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje de abajo hacia arriba que es igual al peso del líquido desalojado”.

Al comienzo del trabajo hicimos alusión al relato histórico que condujo a Arquímedes a este principio, el rey Hierón quería saber si su corona era de oro puro o había sido fraguado con otro metal. Este principio resolvió la cuestión planteada por el rey a Arquímedes, ya que pesando un cuerpo en el aire y luego sumergido, se desplaza un volumen de agua igual al del cuerpo, y como consecuencia, el nuevo peso registrado será $\text{Peso inicial} - \text{Empuje}$.

¿Qué respuesta habrá dado Arquímedes al rey? No se sabe con certeza la respuesta, pero pudo haber tomado un trozo de oro (como patrón de medida) del **mismo peso** que el que el rey le entregó a los orfebres; si la corona estaba hecha de oro puro, debía tener el **mismo volumen** que el pedazo de oro patrón. Si los dos cuerpos se colocan en una balanza estará en equilibrio y si se los sumerge en agua simultáneamente, desalojarán la misma cantidad de líquido y sufrirán el mismo empuje, entonces el equilibrio de la balanza se mantendrá.

Si la corona estaba hecha de una aleación, al comienzo la balanza estaría en equilibrio, pero al sumergirla en agua, se desnivelaría porque la corona al contener plata tendría más volumen y recibiría más empuje que el trozo de oro patrón. (al reemplazar oro por plata se requiere más volumen de plata para obtener el mismo peso porque es menos densa que el oro).

Cuenta la historia que la corona no resultó de oro puro.

BIBLIOGRAFÍA

Miguel, Carlos R, Trabajos prácticos de Física y Química. El Ateneo Buenos Aires,, 1982.

Ruival, Heraclio O./Tricárico Hugo, Prácticas de física 1. Kapelusz, Buenos Aires, 1974.

Maiztegui, Alberto P. / Sábato, Jorge, Física 1. Kapeluz Buenos Aires, 2005

Rela, Agustín/ Sztrajman, Jorge, Física 1. Aique, Buenos Aires, 1998.

Bibliografía consultada para redacción de informes

Alegría, Mónica P. Y otros, Química 1. Santillana, Buenos Aires, 2005.

PÁGINAS WEB

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_3/Slisko_2005.pdf

<http://fisicarecreativa.net/hombrecalculaba/capitulo25.html>

<http://www.geocities.com/CollegePark/Library/3500/laboratorio1.html>

http://usuarios.lycos.es/pefeco/arquimides/arquimedes_indice.htm