

¿COMO ESCRIBIR EL REPORTE DE LABORATORIO?

La mejor forma de que comprendas y describas la naturaleza de la ciencia, es la experiencia cotidiana y el trabajo experimental que llevas a cabo en el laboratorio. A continuación te presento los puntos que debe incluir el reporte del laboratorio.

1. TITULO

Es un enunciado corto que debe explicar claramente el contenido del reporte.

Importante: Recuerda que este ya ha sido asignado a la práctica. No olvides agregar inmediatamente debajo del título en un tamaño de fuente más pequeña tu nombre o nombres de los integrantes del equipo.

2. RESUMEN

Es un enunciado resumido del contenido de la practica y organizado secuencialmente (menos de 100 palabras). Establece brevemente el problema y propósito de la práctica. Indica el plan teórico o experimental a que se siguió. Resume las principales aportaciones y principales conclusiones.

Importante: El resumen es la información condensada que el profesor recibe de la práctica realizada. Debe ser corto y claro para que el profesor determine si se entendió y realizo correctamente la práctica. Incluye información de seguridad cuando sea necesario. No evalúes conclusiones.

Súper Importante: Escribe el resumen al último para estar seguro que refleja con exactitud la práctica realizada.

3. INTRODUCCIÓN

La introducción debe responder a la pregunta de "*porqué se ha hecho este trabajo*". Una buena introducción, es una oración clara del problema y de las razones por las que lo estamos estudiando. Nos da una concisa y apropiada discusión del problema, su significado, alcances y limitaciones

Importante: En esta sección se responde a la pregunta de "*cómo se ha hecho la práctica*".

Súper Importante: Es conveniente que el último párrafo de la Introducción se utilice para resumir el objetivo de la práctica.

4. PLANTEO DEL PROBLEMA Y ABORDAJE

Identificación del problema central de estudio y enfoque de la práctica.

Importante: Esta sección se relaciona con el procedimiento experimental presentado en el protocolo, pero no lo es del todo. Se trata que identifiques dentro de tu desarrollo experimental el sentido que tuvo la práctica para poder abordar el tema a estudiar.

5. RESULTADOS

Conjunto de datos obtenidos experimentalmente y tratados estadísticamente. Usa tablas para organizar y resumir los resultados

Importante: Incluye solo los datos importantes y relevantes, pero suficientes para justificar tus conclusiones. Usa ecuaciones, gráficos y figuras.

Súper Importante: Si cuentas con datos teóricos no olvides obtener el error experimental (%E). Esta información es muy relevante para justificar tus conclusiones.

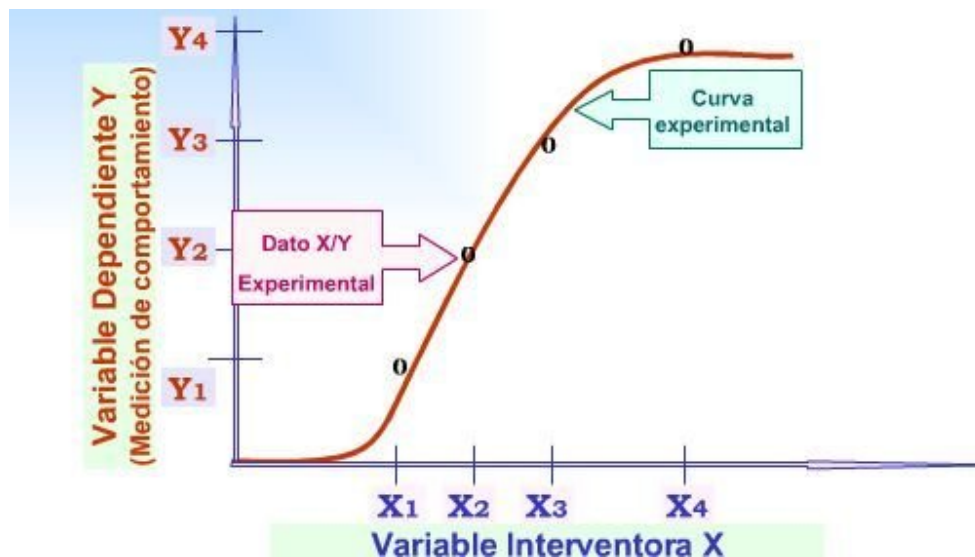
Cuando construyas tablas no olvides:

- Título de la tabla
- Distinción clara de celdas.
- Títulos de columnas.
- Notas al pie de la tabla
- Numeración de tablas

TABLA 16. Procedencia de Migrantes para Varios Sectores de Población en Cochabamba [Según Ramírez(15)]			Referencia Principal
Títulos de Columna	Sector Población	Procedencia (**) Porcentaje (*)	
	Urbana	Quillacollo	8
	Villa México	Norte Potosí	80(**)
Datos de Experimentos	Huayra Khasa	La Paz	75
	Pucarita	Siglo XX	80
	Chilimarca	Oruro	56
	Villa Juan 23	Huanuni	80
Notas a pie de tabla	(*) Calculado según datos publicados por Gonzáles(10)		
	(**) Según Rojas et al (11).		

Cuando construyas gráficos no olvides:

- Tipo de grafico (dispersión, barras, etc.)
- Tamaño del grafico. Tiene que tener un tamaño suficiente de tal manera que se aprecie correctamente.
- Titulo del grafico.
- Leyendas del grafico (titulo de los ejes x, y).
- Numeración del grafico.
- Ajustar la escala de los datos de tal manera que se aprecie la tendencia de los datos.



6. CALCULOS

Agrega un cálculo típico para cada propiedad (Presión, temperatura, etc.)

7. DISCUSIÓN

El propósito de la discusión es interpretar y comparar los resultados obtenidos.

Importante: Se objetivo y enfócate en las ventajas y desventajas del trabajo experimental. Relaciona tus resultados, a lo que has aprendido en tu clase de teoría o a lo que has aprendido por otros medios. ¿Resolviste el problema?, ¿En qué contribuyo en ti, esta práctica?, ¿Qué aportaste? Brevemente describe las implicaciones lógicas de los resultados. Sugiere mejoras para obtener mejores resultados. No repitas información ya proporcionada en el reporte. Si tus datos son extraños, trata de localizar la posible fuente de error.

8. CONCLUSIONES

En esta sección tienes que responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué te dicen tus datos respecto al experimento?
- b) ¿Qué sucedió en la práctica?
- c) ¿Qué aprendiste al completar esta práctica?

9. BIBLIOGRAFIA

Aquellas referencias que hayas consultado.

Para citar revistas se indica en el siguiente orden:

- a) *Nombre* hasta un máximo de seis, separados por comas, comenzando por su apellido y las iniciales sin puntos.
- b) *Título* del trabajo, terminado con un punto.
- c) *Revista* en su expresión abreviada (pe *J. Chem. Educ.*)
- d) Año de publicación, Volumen, Número o mes, Páginas del artículo.

P.e David, C. W. IR Vibration-Rotation Spectra of the Ammonia Molecule. *J. Chem. Educ.* 1996, 73, 46.

Para citar libros indica el siguiente orden:

- a) *Autor(es)* del capítulo o libro.
- b) *Título del libro*.
- c) *Ciudad o país* donde se ha impreso.
- d) *Editorial* que lo ha publicado.
- e) *Año* de publicación.
- f) *Páginas* (primera y última).

Para citar páginas web:

- a) Apellido en mayúsculas y nombre del autor
- b) Nombre del documento electrónico en cursiva.
- c) Año de la publicación en la Web que es el año del Copyright.
- d) La dirección electrónica (la que aparece en el navegador).
- e) Fecha de la consulta.

P.e FLORES, Cristóbal, *Cómo citar recursos electrónicos*, 2004,
<http://www.allforweb.com/fuentes.htm> [Consulta: viernes, 25 de septiembre de 2008]

PARA TERMINAR

Una vez que hayas finalizado la práctica transforma el archivo final a formato *pdf* para que el profesor tenga un registro de tus prácticas.

Importante: Si no cuentas con el programa adecuado, solicita una copia al profesor.

Super Importante: No olvides entregar tu práctica en papel para que el profesor la evalúe.

REFERENCIAS USADAS PARA ELABORAR ESTA GUÍA

- The ACS Style Guide: A Manual for Authors and Editors, Second Edition Edited by Janet S. Dodd, <http://www.oup.com/us/samplechapters/0841234620/?view=usa>, [Consulta 28 julio 2009].
- Escalera Saul, Organización de la Información científica, <http://www.slideshare.net/merr/como-escribir-articulos-cientificos>, [Consulta 28 julio 2008].
- Frances D.C. J. *Chem Educ.* 1993, 70, 852-853.

Determinación de la densidad de distintos cuerpos - Estudio experimental del principio de Arquímedes.

P. D'Angelo Campos, N. C. Cagliotti y A. Sterverlynck

Universidad de San Andrés - Mayo 2001

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el estudio experimental del principio de Arquímedes, para luego poder determinar la densidad de distintos cuerpos, usando una técnica derivada de dicho principio. Para estudiar la validez del principio de Arquímedes se utilizó una balanza electrónica sobre la que se colocó un vaso de agua. En el mismo se sumergieron objetos de diferentes volúmenes para poder ver las variaciones que se producían en la fuerza de empuje ejercida por el agua. Así se pudo establecer la relación que hay entre estas dos variables (volumen y fuerza de empuje), y compararla con la que establece el principio de Arquímedes. También se determinó la densidad de diferentes cuerpos, y se compararon dichos datos con sus valores esperados.

INTRODUCCIÓN

La motivación que nos llevó a realizar esta investigación fue la contratación por parte de un importante grupo empresarial dedicado a la compra de antigüedades en subastas. Nuestro objetivo y función era la de comprobar la autenticidad y pureza de los materiales de dichos objetos y así prevenirlos de posibles engaños y estafas.

EXPERIMENTO

Para llevar a cabo el objetivo de este experimento utilizamos un vaso de agua, un cilindro y una balanza electrónica cuyo rango era de 200 grs. y sensibilidad menor a 0,1 gr. El mismo consistió en la introducción del cilindro en el agua a diferentes profundidades,

permitiéndonos esto contar con cuerpos de diferentes volúmenes. Por cada centímetro del cilindro ingresado se tomó el valor de la fuerza de empuje, es decir la fuerza que ejerce el agua sobre el cuerpo (el cual a su vez debe reaccionar sobre el agua y vaso con una fuerza igual y opuesta).

Una vez que contamos con los datos, es decir la masa de empuje por centímetro de cilindro, estos fueron ingresados a la computadora. Mediante la utilización de un software adecuado se logró la representación gráfica del valor del empuje (m_E) en función del volumen sumergido. Para esto, con anterioridad, se estableció cual era el volumen del cilindro por cada centímetro que se ingresaba al agua.

La segunda parte del experimento fue llevada a cabo con el objetivo de encontrar las densidades de distintos objetos, y para ello se utilizaron los siguientes elementos: una balanza electrónica, un vaso medidor con agua, cable metálico y diversos objetos de distintas composiciones. En primer lugar, se colocó el vaso con agua sobre la balanza electrónica y se puso la balanza en 0 para descontar el peso del vaso de agua. El próximo paso fue introducir los objetos en el vaso sin que los mismos tocasen los bordes de éste. Se tomó entonces la lectura de la balanza, para luego medir la masa del objeto independiente del vaso de agua y mediante la fórmula, derivada del principio de Arquímedes, $\rho_{\text{objeto}} = (m_{\text{objeto}}/m_{\text{empuje}}) \cdot \rho_{\text{agua}}$ obtener su densidad. La derivación de dicha fórmula se realizó de la siguiente forma:

$$\rightarrow m_E = V_{\text{cuerpo}} \cdot \rho_{\text{AGUA}} \Rightarrow m_E = m_C \cdot \rho_{\text{AGUA}} / \rho_{\text{cuerpo}} \Rightarrow \rho_{\text{cuerpo}} = \rho_{\text{AGUA}} \cdot m_C / m_E$$

m_E = fuerza de empuje V = volumen ρ = densidad m_C = masa del cuerpo

El proceso se repitió con los distintos objetos y se obtuvieron sus respectivas densidades. Finalmente se comparó la densidad de algunos objetos (los compuestos por un sólo elemento) con su densidad obtenida de la tabla periódica, para comprobar su pureza.

DISCUSION DE RESULTADOS

Una vez realizado el gráfico de la masa de empuje en relación al volumen sumergido, el cual nos permitió un mejor análisis de la información, pudimos comprobar la validez del principio de Arquímedes. Llegamos a esta conclusión a partir del análisis de los datos de la Fig. 1, ya que Me muestra una relación lineal respecto del volumen sumergido, según la siguiente ecuación: $Volumen = 0,9783x Me$, que es la expresión matemática del principio de Arquímedes: ($m_{empuje} = V_{cuerpo} \cdot \rho_{agua}$). El valor de la densidad de agua sugerida por este gráfico es cercano al valor esperado ($\rho_{agua} = 1.02 \text{ g/cm}^3$).

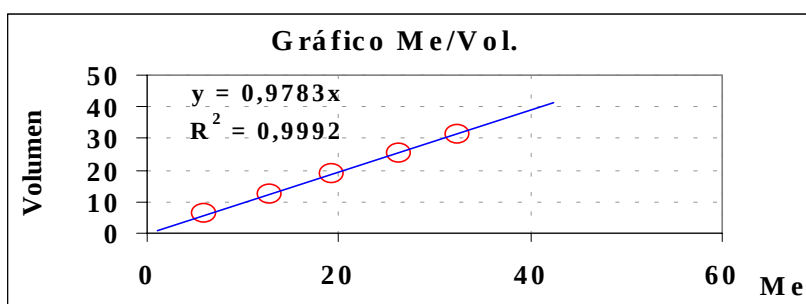


Fig. 1 Gráfico de los valores medidos de me en función del volumen sumergido.

Nuestra conclusión se vio reforzada por el coeficiente de correlación (R^2) muy aproximado a 1, lo que nos indica un muy buen ajuste de los datos empíricos a la relación lineal encontrada.

Con relación a la segunda parte del experimento, se confeccionó una tabla con los datos obtenidos y las densidades según la fórmula ya expuesta.

Elementos o sustancias	empuje en [g]	Masa [g]	densidad medida [g/cm ³]	Densidad según tabla [g/cm ³]
Bronce	11	92	8,36	
Roca	11	32	2,91	
Aluminio	39	109	2,79	2,702
Hierro	23	175	7,61	7,86
Cemento	11	23	2,09	
Madera	40	20	0,50	
Pesa	24	200	8,33	
Anillo de oro	0,67	10,5	15,67	19,32
Cadenita de plata	0,07	0,7	10,00	10,5
Planeta Tierra * a partir de datos de tablas				5,52 *

Mediante la comparación de los resultados con las densidades en la tabla periódica dedujimos que los objetos eran bastante puros, como por ejemplo el aluminio. También comprobamos la pureza de ciertos objetos personales según su densidad, tales como un anillo de oro (no muy puro) y una cadenita de plata (bastante pura).

Aplicación adicional:

Como se puede observar en la tabla, entre todos los objetos a los que se les calculó la densidad tenemos al Planeta Tierra. Esto es porque con la técnica obtenida y verificada para calcular densidades se puede llegar a medir también la densidad del mismo. Al conocer la masa, que es de $5,98 \times 10^{24}$ kg., y el volumen, ya que sabemos que su radio es de $6,37 \times 10^3$ km. y suponemos que la misma es una esfera, se tienen todos los datos que necesitamos para llevar a cabo la medición.

Al conocer la densidad del Planeta la podemos comparar con la de distintos elementos, como las rocas y así llevar a cabo conjeturas y poder sacar conclusiones respecto a la composición del mismo.

CONCLUSIÓN

A través de los experimentos realizados podemos sacar las siguientes conclusiones:

Verificamos de la validez del principio de Arquímedes mediante un experimento y pudimos obtener la densidad del agua. Este principio nos permitió medir la densidad de un cuerpo sin necesidad de calcular o medir su volumen. Esta técnica es de una gran utilidad ya que las balanzas tienen, por lo regular, mucha precisión y exactitud. Esta precisión es difícil de lograr en la determinación de volúmenes. Los valores de densidad obtenidos fueron muy cercanos a los que uno puede encontrar en las tablas. En definitiva podemos concluir que disponemos de un procedimiento general para la medición de la densidad que posee un alto grado de confianza y exactitud.

Finalmente, gracias a que la densidad es una magnitud intensiva, es decir, una magnitud que no depende de la cantidad de materia que compone al cuerpo sino sólo de su composición, podemos examinar y comprobar la pureza del material de distintos objetos con sólo calcular la densidad de los mismos. Podemos constatar si un cuerpo es realmente de oro, plata, hierro, entre otros y cuán cerca esta de estar compuesto totalmente por esos elementos. De esta forma, también, vemos si fuimos engañados o no.

Bibliografía

1. *Física re-Creativa* - S. Gil y E. Rodríguez - Prentice Hall - Buenos Aires 2001