

**1** **Título práctica de laboratorio:**  
**MEDICIÓN DE VOLUMEN, MASA Y DENSIDAD EN EL LABORATORIO**

**Integrantes:** ● \_\_\_\_\_ **Código:** ● \_\_\_\_\_  
 ● \_\_\_\_\_ ● \_\_\_\_\_  
 ● \_\_\_\_\_ ● \_\_\_\_\_  
 ● \_\_\_\_\_ ● \_\_\_\_\_

**2** **OBJETIVOS**

**Generales:**

- Generar en el estudiante hábitos y competencias para determinar propiedades físicas intensivas y extensivas que le permitan desarrollar destreza en el manejo de algunos instrumentos del laboratorio.

**Específicos:**

- Conocer qué es y cómo se determina (técnicas e instrumentos) la masa, el volumen y la densidad.
- Aprender a emplear instrumentos para la medición de la masa, el volumen y densidad disponibles en el laboratorio, con diferentes grados de exactitud y precisión.
- Asumir de manera crítica las propiedades de las sustancias en relación con los beneficios o perjuicios que pueden causar a la sociedad y/o el ambiente.

**3** **REFERENTES CONCEPTUALES**

**Medición**

El desarrollo de la ciencia depende en gran medida de nuestra capacidad de hacer mediciones precisas de los fenómenos bajo estudio. Una medida depende de un escalar (número) y una unidad de medida (vectorial o no). Emplear el número sin su unidad, carece de significado, por lo menos para describir el resultado de una comparación que exprese una propiedad física o química.

**Masa**

La masa es una medida de la cantidad de materia que compone un objeto. Se representa con la letra **m** y se expresa en kilogramos (kg). Ya que la misma es confundida con el peso, que expresa la fuerza ejercida por la Tierra sobre un objeto, en el lenguaje común ambos términos son empleados indistintamente. En el laboratorio de química empleamos varios instrumentos para determinar la masa, dependiendo del grado de exactitud requerido. Algunos de los implementos empleados con frecuencia en el laboratorio de química para determinar la masa (balanzas) son ilustrados en la figura 1.



**Figura 1:** Balanzas de uso común en el laboratorio.



## Volumen

El volumen es una unidad derivada que permite determinar la cantidad de espacio ocupado por un objeto. Se representa con la letra **V**. Si bien la unidad del Sistema Internacional (SI) para el volumen es el metro cúbico ( $m^3$ , el espacio ocupado por un cubo cuyo lado tiene una longitud de un metro), en el laboratorio se emplean submúltiplos del mismo, tales como el decímetro cúbico ( $dm^3$ , comúnmente el litro, L) o el centímetro cúbico ( $cm^3$ , comúnmente el mililitro, mL). Algunos de los implementos empleados con frecuencia en el laboratorio de química para determinar el volumen son ilustrados en la figura 2.

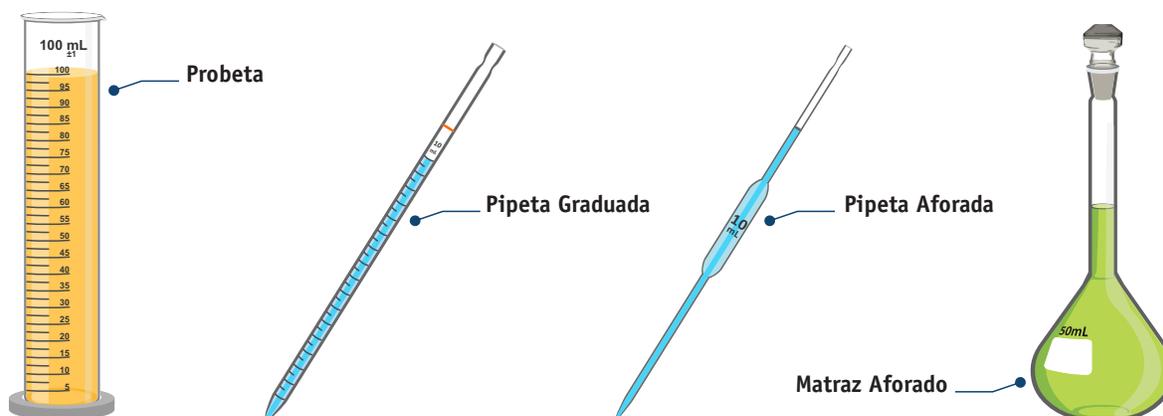


Figura 2: Material volumétrico común.

Es importante tener en cuenta que los tubos de ensayo, vasos de precipitado, erlenmeyers, o balones sin aforar no son implementos apropiados para determinar el volumen de un líquido. Cuando se lea el volumen de un líquido con una tensión superficial semejante a la del agua, lea el punto sobre la escala graduada que coincida con la parte más baja de la superficie curva (menisco) formada por éste.

## Densidad

Al igual que el volumen, es una propiedad derivada del SI. Su uso para caracterizar sustancias se encuentra ampliamente extendido. Se representa con la letra griega rho ( $\rho$ ) y se define como la cantidad de masa sobre la unidad de volumen:

$$\text{Densidad} = \rho = \frac{m}{V} = \frac{g}{cm^3} = \frac{kg}{dm^3} = \frac{t}{m^3} \quad (\text{Ec. 1})$$

Considerando que el gramo fue definido inicialmente como la masa de  $1\text{ cm}^3$  de agua, no es coincidencia que su densidad, a  $4,0\text{ }^\circ\text{C}$  sea de  $1\text{ g/cm}^3$ . Ya que el volumen de las sustancias suele incrementarse con la temperatura, la densidad es dependiente de la temperatura y por ello debe reportarse a qué temperatura se determinó la densidad. En caso de no reportarse, se asume que la misma fue determinada a  $25,0\text{ }^\circ\text{C}$ , una temperatura cercana a la temperatura del laboratorio.

## Principio de Arquímedes

El mismo se suele aplicar para determinar la densidad de un sólido irregular. Establece que cuando se sumerge un sólido insoluble en un fluido, sobre el sólido actúa una fuerza, ejercida por el líquido, igual al peso del volumen del fluido desplazado. Dicha fuerza se conoce como empuje hidrostático o de Arquímedes. Se define como:

$$\text{Empuje} = E = -mg = \rho gV \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde **m** es la masa del fluido desplazado, **g** es la aceleración de la gravedad,  **$\rho$**  es la densidad del fluido, **V** es el volumen del fluido desplazado<sup>1-3</sup>.



### Propiedades intensivas e intensivas de la materia

Todas las propiedades medibles de la materia pertenecen a una de dos categorías: propiedades extensivas y propiedades intensivas. El valor medido de una **propiedad extensiva** depende de la cantidad de materia considerada. La masa, que es la cantidad de materia en una cierta muestra de una sustancia, es una propiedad extensiva. Más materia significa más masa. Los valores de una misma propiedad extensiva se pueden sumar. Por ejemplo dos monedas de cobre tendrán la masa resultante de la suma de las masas individuales de cada moneda.

El valor medido de una **propiedad intensiva** no depende de cuanta materia se considere. La temperatura es una propiedad intensiva. Así por ejemplo si se tienen dos recipientes de agua a la misma temperatura; si se mezclan en un recipiente grande, la temperatura de esta mayor cantidad de agua será la misma que a del agua de los recipientes separados. A diferencia de la masa, la longitud y el volumen, la temperatura y otras propiedades intensivas, como el punto de fusión y ebullición y la densidad, no son aditivas.<sup>4</sup>







## 5 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

### Materiales y equipos

- 1. Vidrio de reloj
- 1. Pipeta graduada de 10 mL
- 1. Pipeteador
- 1. Tubo de ensayo
- 1. Gradilla
- 1. Probeta
- 1. Beaker de 250 mL
- 1. Picnómetro

### Reactivos

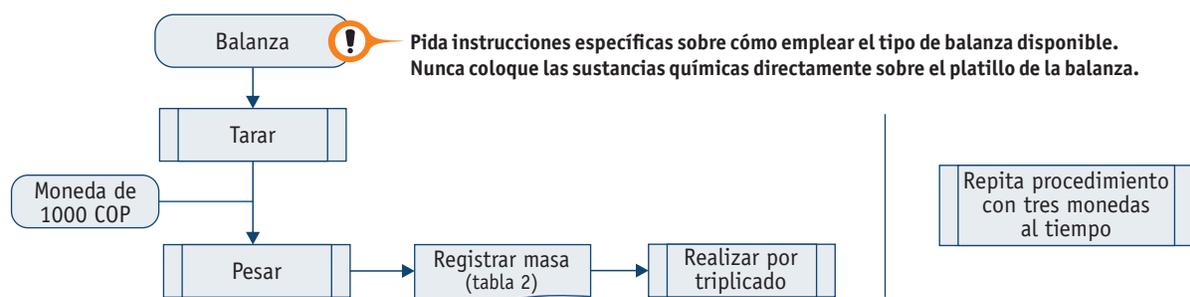
Agua destilada

### Materiales que debe traer el estudiante

- Elementos de bioseguridad (Bata, guantes de nitrilo, monogafas)
- Toallas absorbentes
- Regla de 30 cm
- 3 monedas de 1000 COP

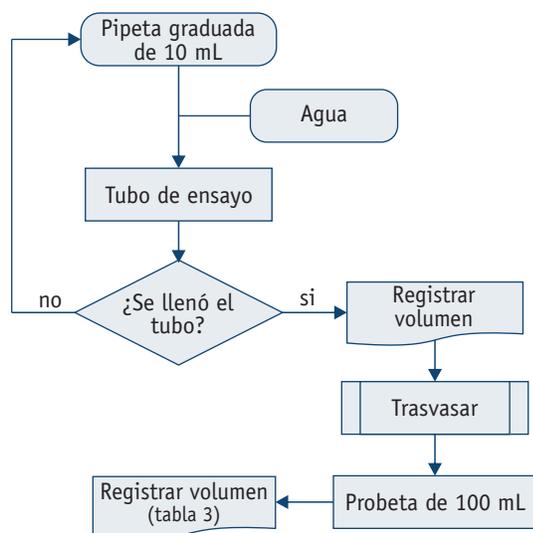
## 6 PROCEDIMIENTO

### 1. Determinación de la masa

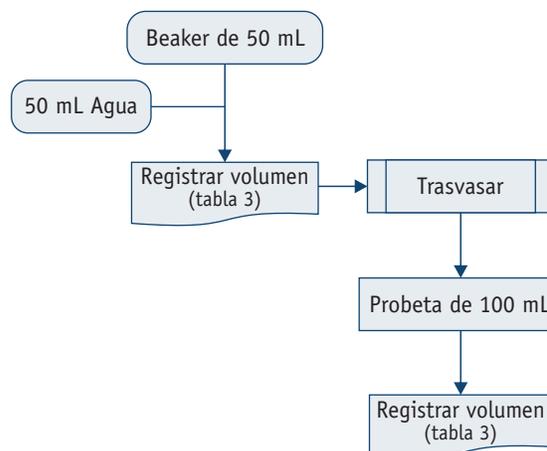


### 2. Determinación de volumen

#### Procedimiento A



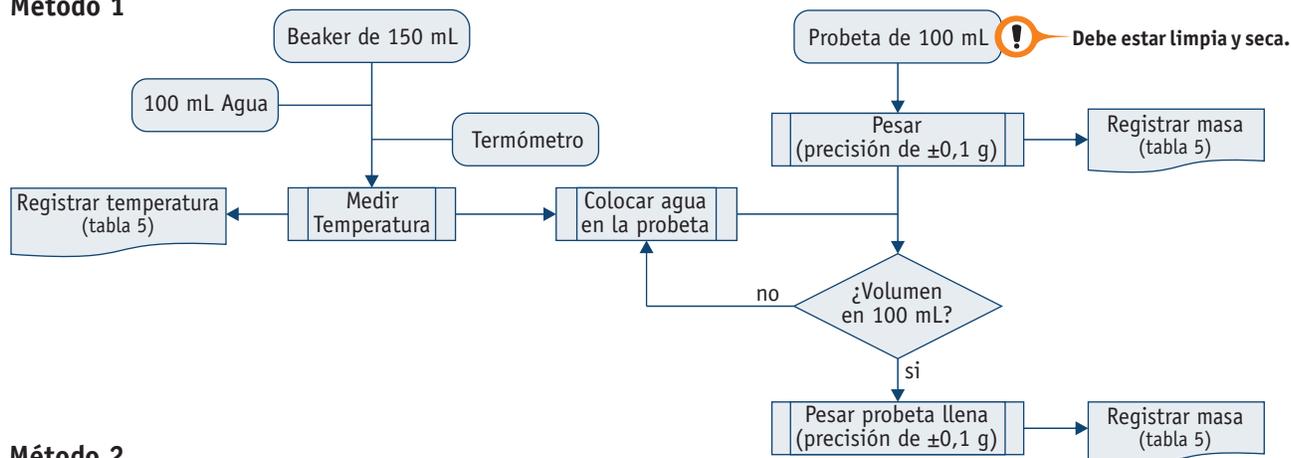
#### Procedimiento B



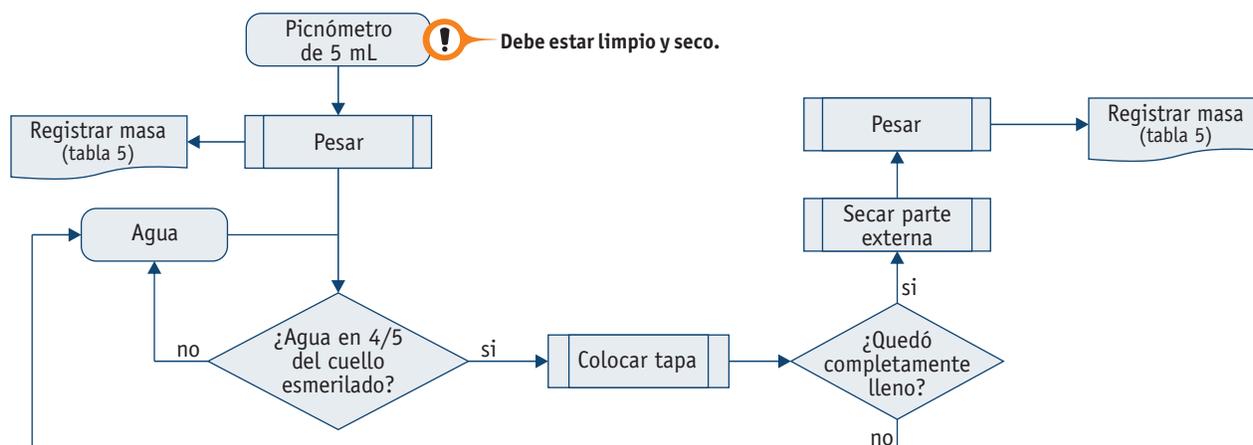


### 3. Determinación de la densidad de un líquido

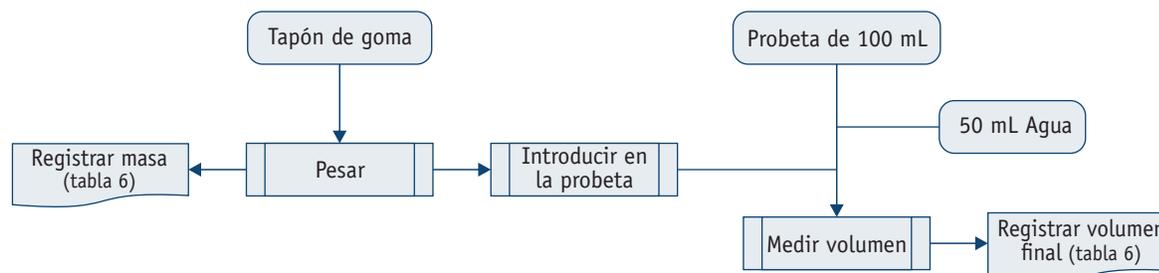
#### Método 1



#### Método 2



### 4. Determinación de la densidad de un sólido irregular



## 7 BIBLIOGRAFÍA

1. KGaA, M. <http://www.merckmillipore.com/>. 2014.
2. Theodore E. Brown, H.E.H.L., Bruce E. Bursten, Catherine Murphy, Patrick Woodward, Matthew E Stoltzfus, Chemistry: The Central Science. 13th ed. 2015: Prentice Hall. 1248.
3. Timberlake, K.C., General, Organic, and Biological Chemistry: Structures of Life. 4th ed. 2013: Prentice Hall. 936.
4. Propiedades de la Materia. Accesible en URL: <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448146263.pdf>. Consultada el 07, Enero y 2015.



## INFORME DE LABORATORIO

Integrantes: ● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_

Código: ● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_  
● \_\_\_\_\_

Complete la **tabla 2** con los resultados del procedimiento 1 (**Determinación de la masa**).

### 1. Tabla 2: Medidas de la masa

[0,4/5,0]

Ítem		Masa (g) 1 moneda de 1000 COP			Promedio $\bar{X}$
Tipo de balanza	Precisión balanza	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	
Balanza 1: _____					
Balanza 2: _____					
Balanza 3: _____					

Ítem		Masa (g) 3 monedas de 1000 COP			Promedio $\bar{X}$
Tipo de balanza	Precisión balanza	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	
Balanza 1: _____					
Balanza 2: _____					
Balanza 3: _____					

Complete la **tabla 3 y 4** con los resultados del procedimiento 2 (**Determinación de volumen**).

### 2. Tabla 3: Medidas de volumen con diversos instrumentos

[0,3/5,0]

Ítem	Medida (mL)
Volumen del Tubo de ensayo medido con la pipeta	
Volumen del Tubo de Ensayo medido con la probeta	
Volumen del Beaker medido con la probeta	

### 3. Tabla 4: Comparación de los volúmenes

[0,4/5,0]

Ítem	Descripción
Volumen del tubo de ensayo medido con pipeta y con la probeta	
Volumen de Agua medido con el Beaker y con la Probeta	





