



**COLEGIO LICEO FEMENINO  
MERCEDES NARIÑO I.E.D  
QUIMICA 10º J.M  
GUIA DE LABORATORIO**

*Prof. Juan Gabriel Perilla J.  
Veronica Isabel Pinzón T.  
Ramiro Gonzalez.*

**PRÁCTICA No. 1: RECONOCIMIENTO DE MATERIALES DE LABORATORIO, NORMAS DE SEGURIDAD DE TRABAJO EN EL LABORATORIO Y MEDICIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**

<b>Temáticas de la práctica</b>	Conocimiento de los materiales más utilizados y las normas de seguridad básicas para trabajar en un laboratorio químico y medir alguna propiedad física de materiales líquidos y sólidos.
<b>Intencionalidades formativas</b>	<b>OBJETIVOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Familiarizar al estudiante con los diversos materiales, implementos y equipos usados en el Laboratorio de Química</li><li>• Instruir al estudiante en las reglas básicas de comportamiento y seguridad dentro de un laboratorio de Química.</li><li>• Medir el volumen, la masa y calcular la densidad de algunos líquidos y sólidos</li></ul>

**Fundamentación Teórica**

**PARTE I RECONOCIMIENTO DE MATERIALES DE LABORATORIO**

En el laboratorio se emplean una variedad de implementos para la realización de las experiencias, algunos de ellos son denominados volumétricos, ya que se usan para medir volúmenes de fluidos, ya sean líquidos o gases. Algunos se emplean para calentar, por lo que se emplean materiales refractarios para su elaboración. Otros materiales se emplean para soporte, que son elaborados de metal, plástico o madera.

**PARTE II NORMAS DE SEGURIDAD DE TRABAJO EN EL LABORATORIO**

- Nunca trabaje solo en el laboratorio.
- Seguir siempre las indicaciones del Docente y NO hacer experimentos que no han sido autorizados por el profesor(a)
- No consuma ni beba ningún tipo de alimento mientras esté en el laboratorio.
- Siempre utilice los implementos de protección como gafas, guantes, batas entre otros.
- Lea cuidadosamente las instrucciones de los reactivos antes de trabajar con ellos. Conozca los símbolos de peligrosidad de las etiquetas.
- Siempre se debe trabajar con el cabello recogido (si es largo) y las uñas sin pintar.
- Nunca apunte la boca de los tubos de ensayo hacia usted o hacia un compañero.
- No exponga al fuego los reactivos inflamables.
- Trabaje lejos de fuentes de agua cuando trabaje con reactivos que reaccionan violentamente con ella, por ejemplo con los metales alcalinos.
- Prepare siempre un mapa de proceso para estar seguro de lo que está haciendo.
- Cuando termine de trabajar asegúrese que las fuentes de gas, luz y agua queden cerradas.
- Cuando mezcle ácidos concentrados y agua, vierta el ácido sobre el agua.

**PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD**

Los pictogramas son los diagramas de seguridad de envases químicos, en cada etiqueta debe constar una serie de indicaciones; igualmente es necesario que los pictogramas o símbolos figuren en las sustancias químicas. En algunos reactivos pueden encontrarse 1 ó 2 de los pictogramas mostrados a continuación, los cuales muestran gráficamente el nivel de peligrosidad de la sustancia etiquetada:



**Corrosivos:** las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos, puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.

 Irritante Irritant Xi	<p><b>Irritantes:</b> las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p>
 Tóxico Toxic T	<p><b>Tóxicos:</b> la sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos, o incluso la muerte.</p>
 Muy Tóxico Very Toxic T+	<p><b>Muy tóxicos:</b> las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos o incluso la muerte.</p>
 Inflamable Flammable F	<p><b>Inflamables:</b> Identifica a aquellas sustancias que se inflaman por un contacto breve con una fuente de ignición y después de haberse separado de dicha fuente continúan quemándose.  <b>Fácilmente inflamables:</b> las sustancias que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía.</p>
 Extremadamente inflamable Extremely flammable F+	<p><b>Extremadamente inflamables:</b> Identifica a aquellas sustancias que a temperatura ambiente y en contacto con el aire arden espontáneamente.</p>
 Explosivo Explosive E	<p><b>Explosivos:</b> Identifica a aquellas sustancias que pueden hacer explosión por efecto de una llama, choque o fricción</p>
 Comburente Oxidising O	<p><b>Comburentes:</b> las sustancias que en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.</p>
 Nocivo Harmful Xn	<p><b>Nocivos:</b> las sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos, o incluso la muerte.</p>
 Peligroso para el Medio Ambiente N	<p><b>Peligrosos para el medio ambiente:</b> las sustancias que en contacto con el medio ambiente, presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.</p>

### Primeros auxilios en el laboratorio

En caso de accidente siga las siguientes reglas básicas de atención inmediata.

- Informe cualquier accidente, por pequeño que sea.
- Si cae ácido en sus ojos, lávelos con suficiente agua corriente durante unos 15 minutos. Inmediatamente enjuague con solución diluida de bicarbonato de sodio, seguido nuevamente con agua.
- Si cae álcali en sus ojos, lávelos con suficiente agua corriente durante unos 15 minutos. Inmediatamente enjuague con solución diluida de ácido bórico y finalice nuevamente con agua.
- Si cae otra sustancia química en sus ojos, lávelos con suficiente agua corriente durante unos 15 minutos. Se recomienda la asistencia de un médico.
- Si se derrama algún tipo de ácido (**excepto ácido sulfúrico concentrado**) en su piel, lave el área afectada con suficiente agua y aplique una pasta de bicarbonato de sodio durante unos minutos. Enjuague finalmente con agua. **En caso de que el ácido derramado haya sido el sulfúrico, seque la parte de piel afectada lo más posible con una toalla o algún otro tipo de textil, antes de lavar con**

**agua y luego siga el procedimiento ya indicado.**

- Si se derrama algún tipo de base en su piel, lave el área afectada con suficiente agua y aplique una solución de ácido bórico durante unos minutos. Enjuague finalmente con agua.
- Utilice las instrucciones de un botiquín en caso de quemaduras y cortaduras.

### **PARTE III MEDICIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ESTADOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**

Las propiedades físicas de la materia son aquellas que pueden medirse y observarse sin que se afecten la naturaleza o composición originales de las sustancias, porque sus estructuras moleculares no cambian durante la medición. Toda propiedad que se puede medir es una magnitud. Las magnitudes que se miden directamente con un patrón de referencia se denominan fundamentales, y las que se miden a partir de las fundamentales se llaman derivadas.

El volumen y la masa son propiedades físicas generales, que no son características de un material porque varían con la cantidad de materia. Estas propiedades no nos permiten diferenciar un material de otro.

La densidad es una propiedad física específica que es propia de cada sustancia

#### **Descripción de la práctica.**

Esta práctica se dividirá en tres partes:

- La primera se dedicará para que el estudiante reconozca los diferentes materiales y equipos y sus usos.
- En la segunda, debe conocer las diferentes normas de seguridad, primeros auxilios, tabla de seguridad de los reactivos químicos, reglamento de Laboratorio y los sitios de disposición final de residuos de laboratorio.
- En la tercera se hará Medición de masa y volumen para determinar densidad en líquidos y sólidos, y reconocimientos de unidades de medida.

#### **Materiales, Equipos y Reactivos (PARTE III)**

- 1 Probetas 100mL
- 2 Pipetas (1 y 5mL)
- Vaso de precipitados 100mL
- Balanza
- Agua
- Etanol
- Glicerina ( u otro líquido más denso que el agua)
- Hierro
- Zinc
- Plomo
- Metales conocidos en piezas pequeñas

#### **Software a utilizar en la práctica u otro tipo de requerimiento para el desarrollo de la práctica**

- Un aula diferente  
[https://www.serina.es/empresas/cede\\_muestra/312/TEMA%20MUESTRA.pdf](https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/TEMA%20MUESTRA.pdf)
- Leer los primeros auxilios en pág. 10 del siguiente enlace :  
<http://ciencias.unizar.es/aux/seguridadSalud/SegLabQuimicoPanreac.pdf>
- Un aula diferente  
[http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/aerometro/aerometro.htm#Medida%20de%20la%20densidad%20de%20un%20sólido.](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/aerometro/aerometro.htm#Medida%20de%20la%20densidad%20de%20un%20sólido)

#### **Seguridad Industrial**

Utilizar los implementos de seguridad y leer en carta de seguridad los riesgos y seguridad de los reactivos utilizados en el laboratorio.

#### **RECOMENDACIÓN**

Es importante conocer las reglas de disposición de materiales y reactivos químicos usados, con el propósito de no causar contaminación. Lo más recomendable es desechar los diferentes reactivos en por lo menos tres recipientes separados que el ayudante o encargado del laboratorio debe mantener: Uno para ácidos, uno para bases y otro para solventes.

Utilice una balanza digital si está disponible y revise la forma correcta de medir volúmenes en las probetas.

#### **Metodología**

**FORMA DE TRABAJO:** En grupos colaborativos de máximo **CINCO (5)** estudiantes.

### PARTE I. MATERIAL DE LABORATORIO

1. Investigue previamente sobre el material de laboratorio empleado en los laboratorios de química, haga particular hincapié en sus especificaciones y uso. (Busque imágenes o fotografías que muestren sus formas).
2. Examine cuidadosamente el material de laboratorio suministrado.
3. Complete la siguiente matriz de acuerdo a sus observaciones:

**Tabla 1. Resultados experimentales para la práctica 1**

	Instrumento	Uso	Especificaciones	Observaciones	Imagen
1					
2					
3					
n					

4. Clasifique el material observado de acuerdo a las siguientes categorías:

Material volumétrico (utilizados para medir volúmenes exactos)

Material de calentamiento (que puede calentarse)

Material de sostenimiento

Otros usos (para medir temperatura, para medir variables físicas, otros)

5. ¿Qué puede concluir a partir de los resultados de los puntos 3 y 4?

### PARTE II. NORMAS DE SEGURIDAD

1. Determine las principales normas de trabajo en el laboratorio de química, preséntelas en un diagrama.
2. Consulte los pictogramas usados para identificar la peligrosidad de las sustancias químicas. Preséntelos y explíquelos.
3. Indague sobre las frases R y frases S, ¿qué son? Escriba las frases S y R de tres reactivos que encuentre en el laboratorio.
4. En un diccionario de reactivos y productos químicos (o en la web) busque una sustancia peligrosa usada en el laboratorio, identifique sus símbolos de peligrosidad, características de manejo, primeros auxilios en caso de accidente y otro tipo de información que considere relevante.
5. Investigue como debe realizarse la disposición final de sustancias químicas peligrosas, con el fin de mitigar la contaminación medio ambiental.

### CONCLUSIONES

Qué conclusiones se derivan de esta práctica.

### PARTE III. MEDICIONES

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA. (PARTE III)

El estudiante debe conocer:

- El manejo del material básico del laboratorio.
- Las normas de seguridad y el reglamento de trabajo en el laboratorio.
- Ajustar una gráfica por mínimos cuadrados y determinar la pendiente de una recta.
- Principio de Arquímedes (determinación de densidades de sólidos irregulares)

### PROCEDIMIENTO.

#### PARTE A: LÍQUIDO

1. Pese una probeta limpia y seca en una balanza de precisión con aproximación a 0.01g Registre la masa pesada.
2. Añada 5mL de agua usando una de las pipetas y vuelva a pesar la probeta (teniendo cuidado de no derramar el líquido por la parte exterior de las paredes).



sólido	Volumen del agua (cm <sup>3</sup> )	Masa probeta + agua (g)	Volumen de agua + metal (cm <sup>3</sup> )	Volumen del metal (cm <sup>3</sup> )	Masa probeta + agua+metal (g)	Masa del metal (g)	Masa/volumen (g/ cm <sup>3</sup> ) Densidad
Metal							
	<b>Densidad promedio</b>						
<b>Dependiente del grafico <math>=(\Delta Y/\Delta X)</math></b>							

- Grafique los resultados: volumen vs. masa, de la misma manera como hizo para los líquidos. Haga un gráfico para cada sólido.
- Determine la pendiente de cada una de las gráficas de los sólidos. Compare la pendiente del gráfico de cada metal con la densidad promedio hallada por la relación masa / volumen.
- El tutor le entregará a cada grupo un metal desconocido (uno de los utilizados en el experimento). Repita el procedimiento. Determine la densidad y compárela con la obtenida para algunos de los metales trabajados.
- Grafique los resultados: volumen vs. masa, de la misma manera como hizo para los líquidos. Haga un gráfico para cada sólido.
- Determine la pendiente de cada una de las gráficas de los sólidos. Compare la pendiente del gráfico de cada metal con la densidad promedio hallada por la relación masa / volumen.
- El tutor le entregará a cada grupo un metal desconocido (uno de los utilizados en el experimento). Repita el procedimiento. Determine la densidad y compárela con la obtenida para algunos de los metales trabajados.

#### CÁLCULOS

- Busque las densidades teóricas de las sustancias trabajadas, compárelas con la densidad promedio obtenida en la tabla y con la densidad experimental obtenida en la gráfica (pendiente del gráfico), para cada una de las sustancias ensayadas (líquidos y sólidos). Aplique las fórmulas para hallar error absoluto y relativo.
- ¿Qué puede concluir de lo anterior, si se presenta una variación muy amplia entre los datos experimentales y los teóricos?

#### LABORATORIO VIRTUAL (OPCIONAL)

Entre al siguiente link y realice la actividad para los metales, hierro y plomo.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/aerometro/aerometro.htm#Medida%20de%20la%20densidad%20de%20un%20sólido>.

Compare los resultados, con los obtenidos en el laboratorio

#### ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Analizar los resultados obtenidos, haciendo observaciones de los diferentes pasos realizados, de los cálculos y de comparaciones con los datos teóricos.

#### PREGUNTAS

- ¿Qué representa la pendiente para cada línea de las gráficas?
- ¿Qué valor será mejor para 10mL de cada líquido: la relación masa / volumen o el valor obtenido del gráfico?
- ¿Cómo determinaría la relación masa / volumen de un sólido que flote en el agua?
- Investigue sobre otras propiedades físicas específicas de la materia, nómbrelas.

#### CONCLUSIONES

Qué conclusiones se derivan de esta práctica.

#### RECOMENDACIÓN

Utilice una balanza digital si está disponible y revise la forma correcta de medir volúmenes en las probetas.

#### Informe o productos a entregar

- Pre- informe (entregarlo antes de comenzar la práctica): los conceptos teóricos y procedimiento de las prácticas a desarrollar. **Según el anexo.**
- Informe (entregarlo después de las prácticas, cuando lo determine el tutor de laboratorio). Artículo científico, el profesor indicara el formato.**Según el anexo.**

## ANEXO

### GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PREINFORME E INFORME DE LABORATORIO

Los informes de laboratorio tienen como objetivo principal comunicar los resultados de un estudio experimental a otras personas. En el caso del laboratorio de química, el estudiante debe demostrar que ha hecho la conexión entre los conceptos aprendidos en el curso y la aplicación que ha realizado en el laboratorio. Para que el informe tenga un estilo y apariencia atractivos que invite a leerlo utilice estilos y tamaños de letra apropiados, márgenes adecuados, use espacio y medio entre líneas.

1. **El preinforme** de Laboratorio debe contener las primeras secciones del informe: Portada, Número y nombre de la práctica, objetivos, introducción, marco teórico y procedimiento (en diagrama de flujo)
2. **El Informe** de Laboratorio debe poseer como mínimo las siguientes secciones:

- **Portada:** Debe contener: Nombre de la Institución, Nombre del curso, Título de las prácticas realizadas, Número de grupo de laboratorio, Nombres de los integrantes del grupo, Profesor del curso, fecha de realización de la práctica, Fecha de entrega del informe.

#### Cada práctica debe contener:

- **Número y Nombre** de la práctica
- **Objetivos** – En dos o tres oraciones se explica los objetivos del experimento. Es importante presentar claramente los objetivos ya que como parte de la conclusión se debe discutir si éstos se alcanzaron.
- **Marcoteórico** – En esta sección se presenta de manera ordenada y coherente aquellos conceptos fundamentales necesarios para entender los fundamentos del experimento realizado. Esta sección debe incluir las ecuaciones que se van a utilizar y una explicación de cómo se utiliza la data colectada en el experimento para hacer los cálculos de las propiedades que se van a determinar.
- **Procedimiento** – En esta sección se describe el equipo utilizado y el procedimiento, el procedimiento debe ser lo suficientemente claro como para que otro estudiante pueda usarlo de guía para realizar el experimento (es aconsejable utilizar un diagrama de flujo para describirlo).

Recuerde incluir “los cambios de última hora”. Y mencionan precauciones particulares para ese experimento.

- **Datos Experimentales** – En esta sección se presentan de forma organizada los datos obtenidos en el laboratorio, sin haberles hecho ningún tipo de conversión o cálculo. Puede utilizar el formato de presentación que crea más apropiado. Es importante utilizar el número correcto de cifras significativas en cada valor reportado así como su incertidumbre (ejemplo, la masa de una pastilla de ácido benzoico medida en una balanza analítica podría ser  $1.009 \pm 0.001$ ). El número de cifras significativas dependerá de la precisión del instrumento utilizado para hacer las medidas. Recuerde que las cifras significativas incluyen un último dígito incierto.

- **Ejemplos de Cálculos** – En esta sección incluya un ejemplo de todos los cálculos utilizando uno de sus conjuntos de datos. Incluya las unidades en todos los valores numéricos.

- **Resultados** – Presente los resultados en el orden en que fueron calculados y obtenidos, de manera organizada. Por lo general se utilizan tablas cuando los cálculos son repetitivos para una o más variables independientes. Todas las tablas y figuras deben tener un número de referencia, ejemplo. Figura 1, Tabla I, etc.

- **Gráficas** – Todas las gráficas deben tener un título completo que describa lo que se presenta en la misma incluyendo el sistema (*ejemplo, determinación de la densidad del plomo* (calculado de la relación masa Vs volumen). Los ejes de las gráficas deben estar rotulados incluyendo la propiedad y las unidades utilizadas (*ejemplo, Temperatura (K)*). Debe seleccionarse la escala de los ejes de manera que la gráfica presentada (línea o curva) cubra la mayor parte del espacio.

- **Tablas** – Las tablas son muy útiles para presentar grandes cantidades de datos o resultados, especialmente cuando los resultados guardan una relación entre sí. Por ejemplo, si a un líquido puro se le mide la masa y el volumen en múltiples ocasiones y con estos valores se calcula la densidad, entonces es conveniente presentar todos estos resultados en una misma tabla. Recuerde que todas las tablas deben tener un título y un número. Debe especificarse en la parte superior de las columnas la cantidad que se está tabulando, las unidades y la incertidumbre de los valores tabulados.

- **Análisis y discusión de resultados** – La discusión es la parte más importante del Informe de Laboratorio ya que en ella el estudiante demuestra que tiene dominio del experimento realizado y de los principios en los cuales éste está basado (Por ejemplo La discusión debe centrarse en una explicación del comportamiento observado para el sistema estudiado utilizando como fundamento para estas explicaciones la determinación

del volumen en sólidos irregulares por desplazamiento de un líquido). En la discusión no sólo se analizan los resultados sino que se discute las implicaciones de los mismos. Se pueden utilizar en la discusión comparaciones con sistemas similares como una manera de validar los resultados observados. En el caso de que se estudien dos o más sistemas, se debe discutir las razones para las diferencias o similitudes observadas. Es importante además discutir las limitaciones del diseño del experimento y la propagación de error en las ecuaciones utilizadas. Haga siempre una búsqueda de valores reportados en la literatura para compararlos con los valores obtenidos en el experimento. Sin embargo recuerde que los valores de la literatura son el resultado de otros experimentos y no deben tomarse como verdaderos. Por lo tanto, calcule y reporte un por ciento de diferencia y no un por ciento de error. Debe presentar en la sesión de referencias la fuente de donde obtuvo los valores teóricos.

- **Cuestionarios.** Responder las preguntas de los cuestionarios que se incluyen en la práctica
- **Conclusión** – En esta sección se resumen brevemente los aspectos más importantes de los objetivos del experimento. Además se discute brevemente la importancia del experimento.
- **Referencias** – Debe incluir todas las referencias utilizadas y citadas a través del informe. Existen muchos estilos para citar referencias utilizar el mismo estilo en todo el informe (sea consistente). Un estilo usado frecuentemente es el estilo de la A.P.A. (American Psychological Association) sobre el cual puede obtener información en el siguiente enlace: <http://www.capitalemocional.com/apa.htm>.

## **2. Algunas normas para la redacción del informe**

Al ser el medio escrito una forma de comunicación dentro del ambiente científico, es necesario que el estudiante se entrene en su redacción. El informe de laboratorio no es una carga adicional al trabajo experimental, él es una comprobación de su dominio del tema, su conocimiento sobre el desarrollo del trabajo y de su capacidad selectiva y organizativa.

Debe cuidar su claridad, precisión y concisión, respetando las normas del idioma español. Debe buscar que su escrito tenga mérito científico y literario.

Para facilitar esa redacción se le sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Tenga en cuenta los objetivos previstos y escriba las principales ideas en la forma en que vayan apareciendo y deje espacios en blanco para concretar aspectos, reforzar ideas o ampliar información.
- b) Escriba siempre en tercera persona y elimine los pronombres personales cuando quiera indicar sus propios aportes.
- c) Verifique permanentemente los tiempos de los verbos; como se trata del reporte de un trabajo ya realizado, éstos deben estar en tiempo pasado.
- d) En las descripciones se debe escudriñar y detallar la estructura misma de los hechos y objetivos para dejarlos en forma clara y precisa, eliminando lo vano y metafórico, haciendo uso adecuado de las palabras y evitando el exceso de las mismas dentro de un mismo párrafo empleando los sinónimos adecuados.
- e) La claridad que se tenga sobre el material que escribe permite la correcta comprensión e interpretación del mensaje por parte del lector. Un escrito ininteligible indica un pensamiento confuso e imperfecto y con profundos vacíos conceptuales por parte de quien lo escribe.
- f) Organice el material en forma sistemática, secuencial y que mantenga la coherencia interna (relaciones entre frases, entre párrafos y entre los de análisis y los que contienen las conclusiones). Permita a su lector le siga mentalmente en la forma como obtuvo sus resultados (cuáles fueron los supuestos teóricos usados, qué métodos empleó para su comprobación, qué resultados obtuvo, cómo los evaluó, cómo resolvió el problema, cómo se pueden aplicar a otros problemas semejantes).

## **Referencias**

1. Cruz, Astri J. *Preparación de informes de laboratorio*. Departamento de Química, Recinto Universitario de Mayagüez. Universidad de Puerto Rico

URL: <http://blogs.uprm.edu/quim4101/guias-para-la-preparacion-de-informes-de-laboratorio/>