

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ingeniería
Ingeniería en Sistemas
Laboratorio de Química Básica, sección 7
Catedrático: Lisbeth Gabriela Zelada Martinez
Auxiliar: Carlos



POSTLABORATORIO NO. 1
UTILIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPO DEL
LABORATORIO DE QUÍMICA CON UN ENFOQUE
SEMICUANTITATIVO

Julio Anthony Engels Ruiz Coto - 1284719

Guatemala 11 de febrero de 2025

ÍNDICE

I.	ABSTRACT	1
II.	RESULTADOS	2
II.I	RESULTADOS DE LA PRÁCTICA	2
II.II	REACCIONES QUÍMICAS	3
II.III	OBSERVACIONES	3
III.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	5
IV.	CONCLUSIONES	7
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
VI.I	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
VI.II	REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	8
VI.	APÉNDICE	9
VI.I	DIAGRAMA DE EQUIPO	9
VI.II	DATOS OBTENIDOS.....	10
VI.III	DATOS CALCULADOS	12
VI.IV	MUESTRA DE CALCULO.....	12
VI.V	ANÁLISIS DE ERROR	12
VII.	ANEXOS.....	12

I. ABSTRACT

La práctica de laboratorio No. 01, denominada “Uso de Instrumentos y Equipos de Laboratorio con Enfoque Semicuantitativo”, se realizó el martes 4 de febrero de 2025. El objetivo general consistió en familiarizarse con los métodos de medición y comparación de resultados experimentales al emplear distintos equipos de laboratorio. El primer objetivo específico fue medir, por medio de una regla y un Vernier, las dimensiones de una moneda para evidenciar las diferencias de exactitud entre ambos instrumentos. El segundo objetivo específico fue comparar los valores de masa obtenidos al utilizar una balanza granataria y una balanza electrónica. Finalmente, el tercer y cuarto objetivos estuvieron enfocados en determinar la precisión de distintos aforos para medir volumen de agua y en identificar los cambios observables durante el calentamiento de una muestra líquida con mechero.

Se inició la práctica con la medición del diámetro y espesor de una moneda, registrándose valores aproximados de 2.1 ± 0.05 cm y 0.1 ± 0.05 cm al emplear la regla, frente a 21.90 ± 0.01 mm y 1.1 ± 0.01 mm usando el Vernier. Luego, se pesó un vidrio de reloj y se añadió cloruro sódico hasta completar las mediciones requeridas. Se obtuvieron 21.2 ± 0.05 g y 24.2 ± 0.05 g en la balanza granataria, en tanto que al repetir el procedimiento en la balanza electrónica se registró 21.4 ± 0.05 g para el vidrio de reloj y 3.0 ± 0.05 g de la sustancia.

Posteriormente, se midió el volumen de agua en tres fracciones de 10.0 ± 0.05 mL, 10.0 ± 0.05 mL y 5.0 ± 0.05 mL con ayuda de una probeta y una pipeta graduada, observándose que la probeta presentó mayor variabilidad que el balón aforado en la medición final. Finalmente, se calentó agua en un Beaker con mechero, notándose que el líquido burbujeó al alcanzar cierta temperatura, lo cual demostró la correcta manipulación del equipo de calentamiento.

Como resultado, se comprobó que el Vernier permite medir longitudes y espesores con mayor exactitud que la regla, y que la balanza electrónica registra masas con menor incertidumbre en comparación con la balanza granataria. Además, el balón aforado resultó más preciso que la probeta para medir volúmenes. Como conclusión general, el uso adecuado de los instrumentos de laboratorio es determinante para obtener datos confiables; en tanto que, en conclusiones específicas, se determinó que la exactitud varía según el instrumento de medición (regla vs. Vernier, balanza granataria vs. electrónica) y que el comportamiento de un líquido en calentamiento, así como la precisión de aforo, dependen de la adecuada selección y uso de cada dispositivo.

II. RESULTADOS

II.I RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

Tabla No.1

Procedimiento A Medición de dimensiones de moneda con regla y Vernier

Descripción	Resultado
Diámetro con regla de 30.0 cm	$2.1 \pm 0.05 \text{ cm}$
Espesor con regla de 30.0 cm	$0.1 \pm 0.05 \text{ cm}$
Diámetro con Vernier	$21.90 \pm 0.01 \text{ mm}$
Espesor con Vernier	$1.1 \pm 0.01 \text{ mm}$

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla No.2

Procedimiento B Medición de masa en balanza granataria y electrónica

Descripción	Resultado
Masa total (vidrio + muestra NaCl)	$24.2 \pm 0.05 \text{ g}$
Masa de la sustancia (NaCl)	$3.0 \pm 0.05 \text{ g}$

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla No.3

Procedimiento C Medición de volumen en pipeta y probeta

Descripción	Resultado
Primer volumen pipeteado	$10.0 \pm 0.05 \text{ mL}$
Segundo volumen pipeteado	$10.0 \pm 0.05 \text{ mL}$
Tercer volumen pipeteado	$5.0 \pm 0.05 \text{ mL}$

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla No.4

Procedimiento D Observación del calentamiento de agua con mechero

Descripción	Resultado
Calentamiento de agua en el Beaker	Comenzó a burbujear
Calentamiento de agua en el tubo de ensayo	Comenzó a burbujear

Fuente: Elaboración propia (2025).

II.II REACCIONES QUÍMICAS

Tabla No.5

Reacciones Químicas

Descripción	Ecuación Química
Reacción del propano	$C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + CO_2(g)$

Fuente: Elaboración propia (2025).

II.III OBSERVACIONES

Tabla No.6

Observaciones

Procedimiento	Observaciones
Procedimiento A (Medición de dimensiones)	Se usaron cloruro sódico, agua desmineralizada y propano como reactivos generales en el laboratorio. Para este procedimiento, no hubo inconvenientes con el equipo; la moneda se midió correctamente y se anotaron sus dimensiones.
Procedimiento B (Medición de masa)	Se dispuso de una sola balanza granataria para todo el grupo, lo que requirió turnarse entre los participantes. La balanza electrónica estaba en buenas condiciones, igual que la cristalería, sin aparentes daños o rayaduras.

Procedimiento C (Medición de volumen)	El pipeteo y el uso de la probeta se realizaron sin contratiempos. El suministro de fósforos era limitado, pero suficiente para encender el mechero cuando fue necesario. El resto de la cristalería (probeta, pipeta, balón) se encontraba en buen estado.
Procedimiento D (Calentamiento de agua)	Al calentar el agua, se observó la formación de burbujas al acercarse a la ebullición. No se registraron incidentes ni derrames. Debido a la escasez de fósforos, se encendió el mechero con cuidado y se comprobó un funcionamiento adecuado del sistema.

Fuente: Elaboración propia (2025).

III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Distinguir la precisión de distintos dispositivos de medición asociando cada uno con su escala mínima y posible margen de error.

Para examinar la precisión de los equipos disponibles, se emplearon una regla de 30.0 cm y un Vernier a la hora de medir el diámetro y espesor de una moneda. Los resultados evidenciaron diferencias considerables en la resolución de lectura, lo que se atribuyó al tamaño de la mínima división y al diseño propio de cada instrumento. Al comparar lecturas entre la regla y el Vernier, se observó que este último reportó una menor incertidumbre, corroborando así su utilidad en mediciones que requieren exactitud elevada. De acuerdo con Chang y Overby (2021), el rango de error instrumental depende en gran medida de la escala interna del dispositivo y de la habilidad del operador para leerla con cuidado. De igual forma, la regla se consideró eficaz para mediciones rápidas, pero se mantuvo el criterio de no depender de ella en circunstancias que exijan un margen de error muy reducido. A lo largo de la práctica, esta comparación resultó fundamental para demostrar que la selección apropiada del instrumento repercute directamente en la fiabilidad de los datos y en su posterior interpretación en análisis cuantitativos.

2. Aplicar métodos adecuados de medición de masa y volumen, comparando material graduado y aforado para estimar su viabilidad en diferentes contextos.

En la práctica, se pusieron en contraste los valores obtenidos al medir la masa de una misma sustancia (cloruro sódico) en distintas balanzas y, posteriormente, se analizó la medición de volúmenes con pipeta, probeta y balón aforado. El uso de la balanza granataria se asoció a una ligera variación de lecturas debido a su dependencia de pesas manuales y su posible descalibración por manejo constante, mientras que la balanza electrónica arrojó datos más estables y con menor tiempo de estabilización. Por otro lado, la precisión volumétrica se apreció con claridad al utilizar un balón aforado, cuyo diseño permite tener un volumen exacto a una temperatura definida, frente a los instrumentos graduados (pipeta y probeta), que mostraron mayor variabilidad en el menisco y el aforo. Esta evidencia concuerda con lo expuesto por Skoog et al. (2015), quienes subrayan la importancia de seleccionar la cristalería y los equipos de pesaje en función del grado de exactitud requerido en cada etapa de la experimentación. Por lo tanto, se resalta que en contextos donde se necesite mayor rigor, el uso de dispositivos aforados y balanzas electrónicas bien calibradas se vuelve indispensable, mientras que material graduado y balanzas mecánicas pueden ser suficientes para mediciones preliminares o aproximadas.

3. Adoptar protocolos de seguridad y orden en el encendido y uso de mecheros, minimizando riesgos y protegiendo la integridad de las muestras.

Durante el proceso de calentamiento de agua, se hizo evidente la necesidad de un manejo minucioso del mechero Meker-Fisher, siguiendo las pautas de orden y seguridad al momento de encender y regular la llama. En primer lugar, se corroboró que la manguera de gas estuviera en buenas condiciones y que las conexiones fueran estancas. A continuación, se empleó una cantidad limitada de fósforos de forma cuidadosa para evitar la dispersión de sustancias o chispas imprevistas. Se

procuró, además, colocar el Beaker y el tubo de ensayo sobre la rejilla o sujetarlo con la pinza adecuada, inclinándolo ligeramente para prevenir salpicaduras y choques térmicos. Este enfoque coincidió con las recomendaciones generales de laboratorio, en las que se enfatiza que la prevención de accidentes no solo resguarda al operario, sino que también asegura la calidad de las muestras al impedir la contaminación o la pérdida de materia. La adopción de estas medidas permitió que el calentamiento se llevara a cabo sin incidentes.

4. Registrar las lecturas experimentales con un criterio claro de incertidumbre, reconociendo la importancia de la limpieza, la calibración y el cuidado de los equipos para asegurar resultados repetibles.

A lo largo de los procedimientos se evidenció que la obtención de datos reproducibles no depende únicamente del instrumento elegido, sino también del seguimiento constante de la limpieza y calibración previas. Se optó por lavar y secar adecuadamente la cristalería para prevenir residuos que pudieran afectar la lectura de la masa o el volumen. En el caso de la balanza electrónica, se verificó su cero antes de cada pesada y se evitó golpear la mesa de trabajo, de forma que las vibraciones no interfirieran en la medición. El registro de incertidumbres se realizó valorando la mínima división de cada instrumento y las fluctuaciones observadas en las mediciones repetitivas. Este procedimiento, descrito por Brown et al. (2021) como fundamental en la metodología científica, permite comunicar de forma transparente el grado de confianza en los resultados e identificar posibles fuentes de error que puedan ser corregidas en experimentos futuros. Así, la práctica demostró que la adecuada calibración de las balanzas y la lectura juiciosa del menisco en los instrumentos volumétricos constituyen pilares para alcanzar la reproducibilidad de los datos y, en consecuencia, para sustentar con rigor cualquier conclusión que se derive de la experiencia de laboratorio.

IV. CONCLUSIONES

- Se evidenció que el Vernier ofreció mediciones de diámetro y espesor más precisas que la regla de 30.0 cm, debido a la menor incertidumbre que presenta en su escala de lectura.
- Se comparó la masa de cloruro sódico en dos balanzas, determinándose que la balanza electrónica arrojó valores más estables, mientras que la balanza granataria mostró ligeras variaciones por su método de ajuste manual.
- Se confirmó que el balón aforado presentó mayor exactitud al medir 25,0 mL de agua, en comparación con la pipeta graduada y la probeta.
- Se calentó el agua tanto en un Beaker como en un tubo de ensayo, observándose la aparición de burbujas y vapor según el incremento de temperatura. El uso apropiado del mechero Meker-Fisher y la técnica de inclinación y rotación en el tubo de ensayo resultaron efectivos para controlar el calentamiento sin incidentes.

V.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VI.I REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, T., Lemay, H., Bursten, B., & Murphy, C. (2014). Química: La ciencia central (12^a ed.). Editorial Pearson Education. Recuperado de <https://www.udocz.com/apuntes/903615/brown-quimica-la-ciencia-central-12va-edicion>
- Guía para la Elaboración de Reportes Científicos y Técnicos (s/f).
- I.E.S. Santa Bárbara (s/f). Apuntes de Física y Química.
- Torre Rovidere, S. (2016). Manual de Prácticas de Laboratorio de Química. Editorial Universitaria.

VI.II REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Ángel Hernández (2017). Transferencia de calor por conducción y convección. [Slideshare].
- Concepto (s/f). Definición de medición. Disponible en <https://concepto.de/>
- El Crisol (s/f). Material de laboratorio. Disponible en <https://elcrisol.com/>
- Plan Ceibal (s/f). Instrumentos de medición. Disponible en <https://www.ceibal.edu.uy/>
- Tecnofrom (2024). Evaluaciones semicuantitativas en la industria. Disponible en <http://www.tecnofrom.com/>

VI. APÉNDICE

VI.I DIAGRAMA DE EQUIPO

Tabla No.7

Sistema para el calentamiento del agua

Sistema para el calentamiento del agua	
Figura No.1	
Diagrama de equipo para el calentamiento de agua con mechero Meker-Fisher	
Pinza de crisol	
Rejilla de asbesto	
Manguera de gas	
Mechero Meker-Fisher	
Beaker 100 mL	
Anillo de Hierro	
Soporte Universal	
Consideraciones del sistema	
Consideraciones de montaje	
<ul style="list-style-type: none">• Ensamblaje del soporte: Se coloca el soporte universal sobre una superficie plana, asegurando su estabilidad.• Colocación del anillo y rejilla: Se fija el anillo de hierro a la altura deseada y se centra la rejilla de asbesto sobre el anillo.• Ubicación del Beaker o tubo de ensayo:• Para el Beaker: se sitúa directamente sobre la rejilla de asbesto con el volumen de agua deseado.• Para el tubo de ensayo: se sujetta con una pinza para tubo de ensayo y se calienta por encima de la llama (a mano), levemente inclinado y rotándolo.	

- Posición del mechero: Se coloca el mechero Meker-Fisher debajo de la rejilla de asbesto, dejando espacio suficiente para ajustar la altura de la llama.

Consideraciones de operación

Encendido:

- Conectar la manguera de gas al mechero y abrir la válvula de gas principal.
- Encender el mechero usando un fósforo o encendedor, regulando la entrada de aire y gas para obtener una llama estable y azul.

Calentamiento:

- Ajustar la altura de la llama para evitar salpicaduras o sobrecalentamiento.
- En el caso del tubo de ensayo, sostenerlo con la pinza, inclinándolo levemente y rotándolo sobre la llama para calentar de forma uniforme y prevenir proyecciones.

Seguridad:

- Mantener los guantes y gafas de seguridad en todo momento.
- Apagar el mechero una vez finalizado el calentamiento, cerrando primero la válvula de gas y dejando que la llama se extinga.

Enfriado y limpieza:

- Esperar a que el Beaker o el tubo se enfríe antes de retirarlo de la rejilla o pinza.
- Lavar y secar el material empleado para dejarlo listo para la siguiente práctica.

Fuente: Elaboración propia (2025).

VI.II DATOS OBTENIDOS

Tabla No.7

Procedimiento A Medición de dimensiones de moneda con regla y Vernier

Descripción	Resultado
Diámetro con regla de 30.0 cm	$2.1 \pm 0.05 \text{ cm}$
Espesor con regla de 30.0 cm	$0.1 \pm 0.05 \text{ cm}$
Diámetro con Vernier	$21.90 \pm 0.01 \text{ mm}$
Espesor con Vernier	$1.1 \pm 0.01 \text{ mm}$

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla No.8

Procedimiento B Medición de masa en balanza granataria y electrónica

Descripción	Resultado
Masa del vidrio de reloj (balanza granataria)	$21.2 \pm 0.05 g$
Masa total (vidrio + muestra NaCl)	$24.2 \pm 0.05 g$
Masa del vidrio de reloj (balanza electrónica)	$21.4 \pm 0.05 g$
Masa de la sustancia (NaCl)	$3.0 \pm 0.05 g$

Fuente: Elaboración propia (2025).**Tabla No.9**

Procedimiento C Medición de volumen en pipeta y probeta

Descripción	Resultado
Primer volumen pipeteado	$10.0 \pm 0.05 mL$
Segundo volumen pipeteado	$10.0 \pm 0.05 mL$
Tercer volumen pipeteado	$5.0 \pm 0.05 mL$
Observación sobre exactitud	La probeta fue menos precisa que el balón aforado.

Fuente: Elaboración propia (2025).**Tabla No.10**

Procedimiento D Observación del calentamiento de agua con mechero

Descripción	Resultado
Calentamiento de agua en el Beaker	Comenzó a burbujejar
Calentamiento de agua en el tubo de ensayo	Comenzó a burbujejar
Observación con el mechero Meker-Fisher	Sin salpicaduras notables

Fuente: Elaboración propia (2025).

VI.III DATOS CALCULADOS

N/A

VI.IV MUESTRA DE CALCULO

N/A

VI.V ANÁLISIS DE ERROR

N/A

VII. ANEXOS





