

# **Manual de laboratorio químico de agroindustria para la subárea de aseguramiento de la calidad**

Lic. Widny Montero Durán  
Lic. Benjamín Pineda García  
Dra. Giselle León León  
MSc. Alejandro Durán Apuy

**Manual de laboratorio químico  
de agroindustria para la subárea  
de aseguramiento de la calidad**

©Lic. Widny Montero Durán  
Lic. Benjamín Pineda García  
Dra. Giselle León León  
MSc. Alejandro Durán Apuy

### **Título del libro**

Manual de laboratorio químico de agroindustria para la subárea de aseguramiento de la calidad

**ISBN: 978-9942-33-592-0**

Publicado 2022 por acuerdo con los autores.  
© 2022, Editorial Grupo Compás  
Guayaquil-Ecuador

### **Cita.**

Montero, W., Pineda, B., León, G., Durán, A. (2022) Manual de laboratorio químico de agroindustria para la subárea de aseguramiento de la calidad. Editorial Grupo Compás.

Estudio in vitro realizadas en raíces distales con conductos ovalados de molares inferiores. Editorial Grupo Compás.

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

   @grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com

Índice .....	4
Declaración Jurada .....	5
Habilidades Socio-Científicas.....	6
¿Cómo Usar Un Código QR? .....	9
Normas Generales De Trabajo En Laboratorio.....	10
Equipo Y Material De Laboratorio .....	11
Práctica 1. Seguridad en el Laboratorio.....	16
Práctica 2. Técnicas de Medición Básicas .....	30
Práctica 3. Manejo de Residuos Químicos .....	46
Práctica 4. Uso de la Balanza .....	58
Práctica 5. Densidad de Lácteos.....	68
Práctica 6. Métodos de Separación de Mezclas .....	80
Práctica 7. Disoluciones .....	94
Práctica 8. Titulaciones Ácido-Base.....	108
Práctica 9. Biomoléculas I .....	123
Práctica 10. Biomoléculas II.....	136
Anexos.....	150
Estrategias Para El Manejo Del Estrés .....	151
Formato del informe de laboratorio.....	157
Ejemplo de informe de laboratorio.....	159
Glosario .....	165
Mis notas Importantes .....	169

Yo, \_\_\_\_\_ con número  
de cédula \_\_\_\_\_.

Inicio este manual de laboratorio el día \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_,  
con el fin de registrar los resultados obtenidos en la Especialidad de Agroindustria en la  
subárea de Aseguramiento de la Calidad.

Así mismo, doy fe de que todos los datos obtenidos son fidedignos y confiables, reportados  
bajo los principios de ética y honestidad.

Firma \_\_\_\_\_

# HABILIDADES SOCIO - CIENTÍFICAS

## HABILIDADES SOCIO- CIENTÍFICAS

Las habilidades socio-científicas corresponden a las diferentes destrezas de índole social y científicas capaces de ser utilizadas para comprender y tomar decisiones respecto a los conocimientos científicos, es decir, son diversas características que se deben de tener para crear un criterio científico, incluyendo el ámbito tanto social como individual (González y García, 2014),

## HABILIDADES PROCEDIMENTALES

Corresponden a todos aquellos métodos y maneras en las que el estudiante logra emplear sus conocimientos de manera que logre generar conocimientos tanto declarativos como conceptuales. Es decir, es poseer conocimientos teóricos y poder llevarlos a trabajos de índole científico como lo son los laboratorios y demostraciones. (Lawson, citado por Insausti y Merino, 2016).

### HABILIDADES PROCEDIMENTALES MANUALES

- ✓ Conocer el equipo de laboratorio.
- ✓ Implementar técnicas de laboratorio correctamente.
- ✓ Utilizar el equipo apropiado
- ✓ Investigar la importancia de los instrumentos.

### HABILIDADES PROCEDIMENTALES INVESTIGATIVAS

- ✓ Realizar procesos algebraicos.
- ✓ Proponer soluciones a problemas.
- ✓ Analizar los datos.
- ✓ Elaborar reportes de laboratorio.
- ✓ Discutir acerca de soluciones al trabajo.
- ✓ Explicar los procesos.
- ✓ Interpretar los datos obtenidos en el trabajo de laboratorio.



# HABILIDADES SOCIO - CIENTÍFICAS

## HABILIDADES SOCIALES

Son aquellas conductas observables, aprendidas que se utilizarán posteriormente en actividades interpersonales, siendo estas las que generen un desempeño social competente (Berbena, Sierra y Vivero, 2017).



### Habilidades sociales

- ✓ Practica una comunicación asertiva y efectiva.
- ✓ Trabaja en equipo.
- ✓ Manifiesta el respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes.

## HABILIDADES COGNITIVAS

Son un conjunto de destrezas y métodos que utilizan las personas para identificar, analizar y transformar la nueva información que reciben en conocimiento. Además, son las facilitadoras al adquirir conocimientos específicos (Capilla, 2016).



### Habilidades cognitivas

- ✓ Trabajo con exactitud y precisión.
- ✓ Comprenden conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio.
- ✓ Conocen la forma correcta de realizar las actividades.
- ✓ Describen procesos propios del trabajo en el laboratorio.
- ✓ Conocen las normas de salud ocupacional.



# HABILIDADES SOCIO - CIENTÍFICAS

## HABILIDADES ACTITUDINALES

Son un conjunto de actitudes y valores que posee el individuo, las cuales lo capacitan para el desarrollo en ámbitos socioafectivos, éticos, críticos y de reflexión que incentivan el trabajo autónomo, de equipo y la toma de decisiones (Cabra citado por Alvarado, Salas, Zúñiga, León y Torres, 2015).

### Habilidades actitudinales del saber actuar

- ✓ Conciencia hacia el medio ambiente.
- ✓ Manejan correctamente los residuos generados en el laboratorio.
- ✓ Acatamiento de las normas de salud ocupacional.
- ✓ Trabajan con las cantidades necesarias.
- ✓ Siguen instrucciones.

### Habilidades actitudinales del saber ser

- ✓ Manejan adecuadamente el estrés.
- ✓ Reportan de manera ética y honesta los resultados.
- ✓ Presentan orden y aseo.
- ✓ Trabajan bajo los principios de honestidad.



# ¿CÓMO USAR UN CÓDIGO QR?

Un código QR, es una herramienta digital capaz de habilitar información por medio de una dirección URL, lo que permite añadir un material audiovisual a un texto físicos



**TOMA UNA FOTOGRAFÍA O ESCANEA EL CÓDIGO QR**

**APLICACIÓN INTERPRETA EL CÓDIGO QR**



**EL CELULAR MUESTRA EL ENLACE, IMAGEN O TEXTO DESPLEGADO DEL CÓDIGO QR**



**¿QUÉ NECESITAS PARA UTILIZAR UN CÓDIGO QR?**

Smartphone

Aplicación lectora de códigos QR

# NORMAS GENERALES DE TRABAJO EN LABORATORIO

1. Usar siempre los lentes de seguridad.

2. Utilizar la gabacha de laboratorio cerrada durante la sesión de laboratorio.

3. No ingiera alimentos en el laboratorio.

4. No ingiera ningún reactivo.

5. No huela de manera directa los reactivos.

6. Lea con cuidado las etiquetas de todos los reactivos.

7. No realice experimentos que no sean autorizados por el profesorado.

8. Utilice sólo la cantidad de reactivos necesarios.

9. Descarte los residuos químicos como se le indica.

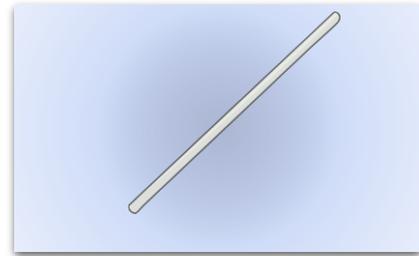
10. Mantener el orden y aseo en las mesas de trabajo.

11. No utilizar el celular a menos que el docente se lo indique.

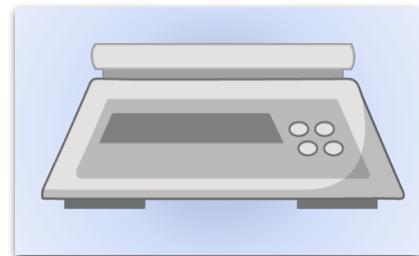
12. Etiquete todos los instrumentos que vaya a utilizar con la sustancia que contenga.

# EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO

**Agitador de vidrio:** Objeto utilizado en los laboratorios, el cual consiste en una varilla de vidrio cuya función es mezclar o revolver algunas sustancias.



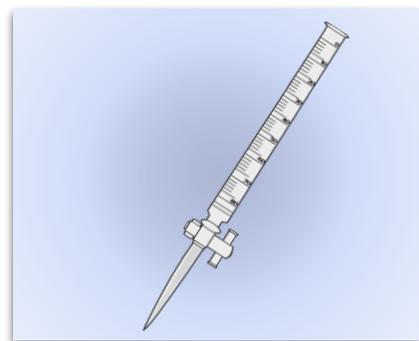
**Balanza:** Instrumento utilizado para medir la masa de las sustancias y los materiales u objetos de laboratorio.



**Beaker:** También conocido como vasos de precipitado. Es un instrumento utilizado para contener líquidos, sólidos o la mezcla de estos. Se usa además para calentar sustancias.



**Bureta:** Instrumento hecho de vidrio o plástico que se utiliza para verter volúmenes exactos. La bureta es muy utilizada para realizar titulaciones ácido- base, ya que posee una llave que sirve para regular la salida del líquido.

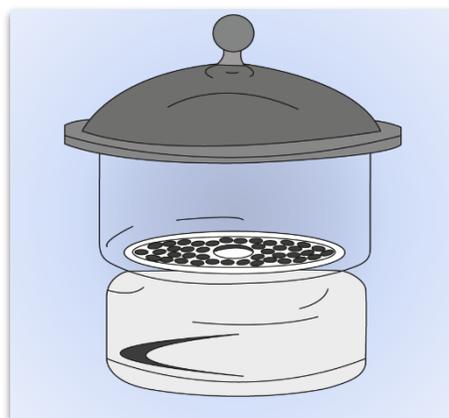


# EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO

**Centrifuga:** Máquina que pone en rotación diversas muestras que por medio de la fuerza centrífuga, esto acelera la sedimentación o decantación de muestras las cuales se dividen de acuerdo con su densidad.



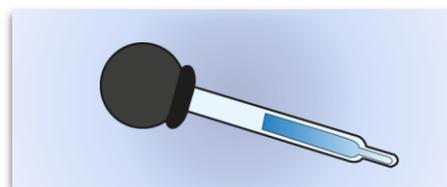
**Desecador:** Equipo utilizado para evitar que los solutos colocados en su interior se humedezcan por el ambiente.



**Erlenmeyer:** Es un instrumento donde se puede agitar disoluciones y calentarlas. Es el recipiente sobre el que se vacía el contenido de una bureta.

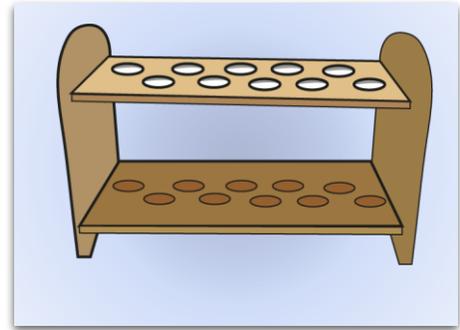


**Gotero:** Es un instrumento de forma cónica, que posee en su extremo superior una perilla o dedal de goma, utilizado para generar succión. En su parte inferior posee un orificio o abertura por donde sale la disolución contenida. El gotero es muy utilizado para agregar indicadores o muestras de reactivos muy pequeñas pero de forma poco precisa.



# EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO

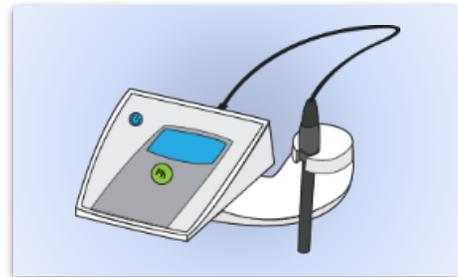
**Gradilla:** Dispositivo de plástico, madera o metal utilizado para colocar de forma ordenada y segura tubos de ensayo con las diferentes muestras. Esto permite agregar a los tubos diferentes sustancias y realizar experimentos.



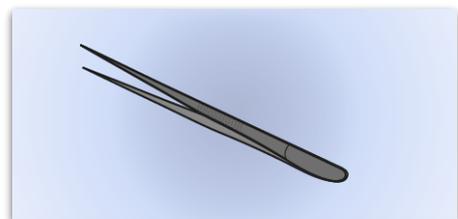
**Papel indicador de pH:** Son por lo general tiras de papel impregnadas de un reactivo que permite determinar el pH en una sustancia, a través de un colorímetro, o sea, un cambio en el color cuando se coloca en una muestra.



**pH- metro:** Es un instrumento electrónico que a través de electrodos mide la cantidad del ion hidrógeno, es decir el grado de acidez presente en disoluciones acuosas, expresado por medio del pH.



**Pinzas:** Poseen forma de tijeras grandes con un extremo adaptado. Construidas de metal para soportar temperaturas elevadas. Se utilizan para sujetar muestras calientes o porciones muy pequeñas de una muestra

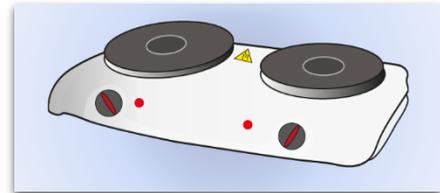


# EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO

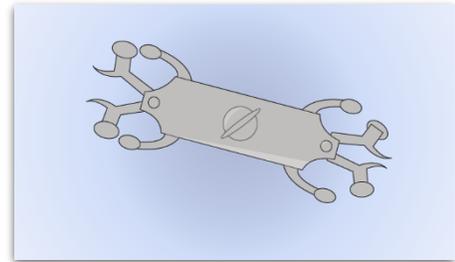
**Pizeta:** También conocido como frasco lavador. Es un frasco cilíndrico que contiene algún disolvente que facilita la limpieza de la cristalería dentro del laboratorio.



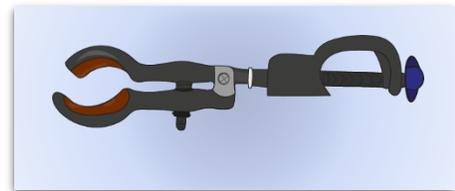
**Plantilla:** Instrumento eléctrico utilizado con frecuencia para calentar diferentes sustancias o realizar baños marías.



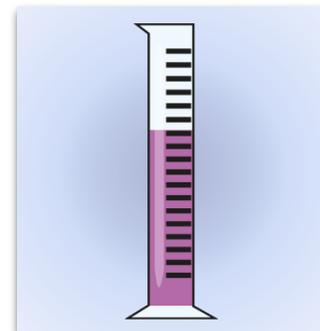
**Prensa para bureta o prensa mariposa:** Herramienta que se ensambla en el soporte universal para sostener las buretas de manera vertical.



**Prensa universal:** Son un tipo de sujeción ajustable, las cuales son de metal generalmente. Objetos como embudos, buretas y otros artefactos de cristalería son de fácil ajuste en ellas, además se utiliza para la realización de montajes para diversas técnicas de laboratorio.

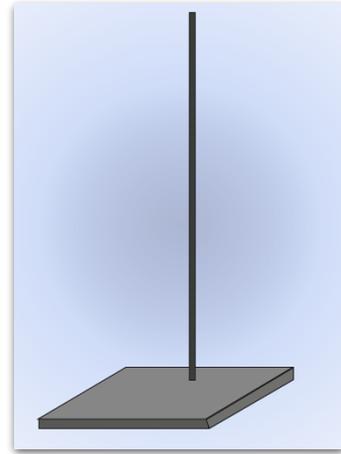


**Probeta:** Este recipiente de vidrio se utiliza para medir volúmenes, y se encuentra en capacidades de 10 mL, 25 mL 50 mL, 100 mL, entre otros.

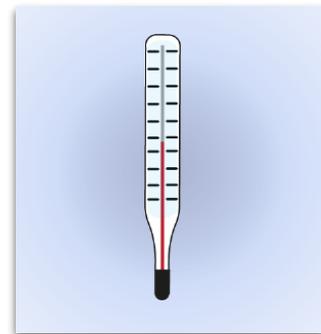


# EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO

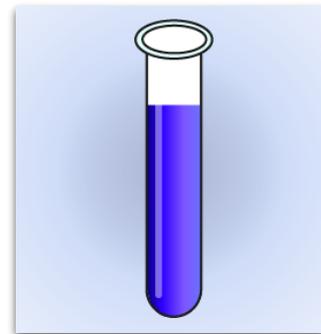
**Soporte universal:** Estructura utilizada para realizar montajes para diferentes técnicas de laboratorio



**Termómetro:** Instrumento utilizado para tomar la temperatura del ambiente o de una sustancia.



**Tubo de ensayo:** Recipiente utilizado para ensayos dentro del laboratorio, es de vidrio y posee un volumen variable.



# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

## Objetivos

- ✔ Identificar las normas de seguridad y políticas de trabajo implementadas dentro de un laboratorio químico con el fin de prevenir riesgos personales y con el entorno.
- ✔ Comprender la información contenida en pictogramas para la determinación de peligros y riesgos de las sustancias químicas
- ✔ Reconocer las principales pautas a seguir en las actividades experimentales dentro del laboratorio
- ✔ Incentivar hábitos que promuevan la seguridad dentro del laboratorio.

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades Cognitivas	Habilidades procedimentales
Dentro de esta práctica se potencian las habilidades sociales por medio de la utilización de grupos de trabajo, los cuales a su vez promueven espacios de comunicación asertiva y efectiva, ya que muchas de las actividades requieren un consenso de los participantes. De igual manera, dichos espacios pueden promover el respeto y la tolerancia entre pares, debido a que las actividades fomentan plantean la discusión sobre soluciones a situaciones en el tema de salud ocupacional dentro del laboratorio.	El eje medular de la experiencia de laboratorio es aplicar las normas de salud ocupacional por lo que en la totalidad de la práctica al existir actividades donde identifiquen y ejecuten diferentes normas de seguridad dentro del laboratorio. Por otro lado, se incentiva en los estudiantes la honestidad académica y el reporte de sus datos de manera honesta y ética.	Inmerso dentro de las actividades planteadas existen espacios donde los discentes por medio de diversas actividades puedan conocer los principales componentes para el manejo, aplicaciones y lectura del etiquetado de sustancias comunes dentro del laboratorio, así como el rombo NFPA 704, siendo estos, artículos sumamente habituales dentro del laboratorio, dichos conocimientos fungen un papel protagónico para la adecuada realización de las siguientes prácticas de laboratorio.	Como parte de las actividades planteadas para fortalecer las habilidades procedimentales se le propone al estudiante un cumulo de instrucciones las cuales conllevaran al desarrollo de procesos para que formulen posibles soluciones a problemas comunes presentes en el laboratorio, para ello deberán a su vez crear espacios de discusión donde les permita a los miembros de los subgrupos alcanzar una solución viable dentro de una situación hipotética presentada.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

## Fundamento Teórico:

El laboratorio químico es el lugar donde se realizan diferentes experimentos los cuales se asocian al análisis, procedimientos o bien la demostración de principios químicos. Para ello se requiere contar con material adecuado y así obtener resultados científicos representativos y confiables (Franco, Velasco y Riveros, 2017).

Por ello, es de suma importancia conocer las características propias de cada una de las sustancias químicas, así como el material a utilizar. Cabe resaltar, que un laboratorio químico no es un sitio peligroso, siempre y cuando el experimentador realice las diferentes prácticas de manera prudente y responsable. (Giner, Vivas, Martínez, y Aguado, 2017)

Debido a lo anterior, Barua y Guzmán (2016) mencionan diversas acciones preventivas para minimizar riesgos dentro del espacio de laboratorio, como lo son:

- Obtener la información sobre las características de peligrosidad propiedades físicas y químicas de los reactivos a utilizar.
- Disponer de una adecuada capacitación introductoria para realizar el trabajo de manera segura dentro del laboratorio por parte del docente a cargo.
- Mantener buenas prácticas de trabajo.
- Poseer una buena política de mantenimiento preventivo, es decir, realizar revisiones periódicas a los diferentes reactivos y notificar alguna escasez.
- No poseer materiales peligrosos en su cubículo de trabajo, además de disponer de las sustancias de manera racional.
- Contar con equipos de ventilación adecuados, además de dispositivos de seguridad eficaz.
- Utilizar en todo momento gabacha cerrada y lentes de protección dentro del laboratorio.

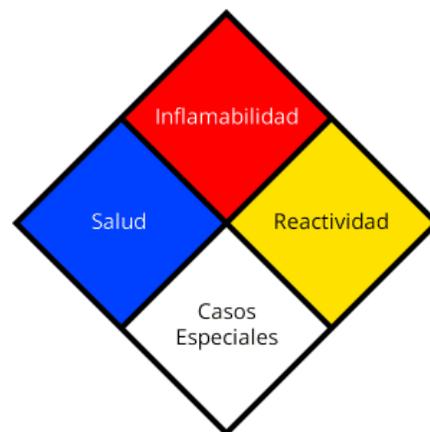
## Habilidades que fomentar:

1. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
2. Acatamiento de instrucciones
3. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
4. Trabajo en equipo
5. Conoce la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio
6. Normas de salud ocupacional
7. Elaboración de reportes de laboratorio
8. Discusión acerca de soluciones al trabajo.
9. Reporte de resultados de manera ética y honesta
10. Principios de honestidad
11. Comunicación asertiva y efectiva
12. Planteamiento de soluciones a

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

- No realizar acciones que atenten contra la seguridad de ninguno de los involucrados dentro del laboratorio.

Todos los reactivos que se vayan a manipular deben de ser manejados de manera meticulosa, evitando poner en riesgo nuestra salud y nuestro entorno (Franco, Velasco y Riveros, 2017). La implementación de gabacha, lentes de seguridad, red para el cabello, mascarilla, botas de hule, entre otros, fomenta la protección de los discentes y docentes dentro del laboratorio. De igual manera, es importante antes de cada práctica de laboratorio comprender los riesgos de cada sustancia a utilizar, además de asegurarse que cada uno de los reactivos se encuentren debidamente rotulados con su rombo de seguridad. (Medina, y Olarte, 2018).



**Figura 1** Ejemplo de rombo de seguridad de la NFPA

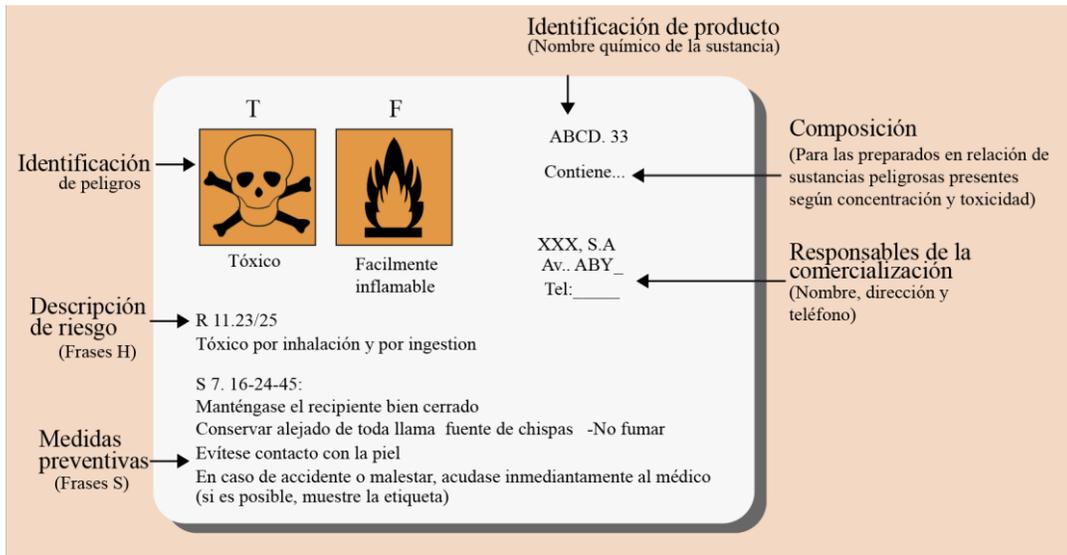
En la figura 1, se muestra el rombo de seguridad, el cual es un símbolo utilizado internacionalmente para indicar el nivel de riesgo que una sustancia presenta para la seguridad y la salud humana, de esta manera, contar con medidas de prevención correctas para un trabajo experimental seguro. Su nombre original es NFPA 704 (National Fire Protection Association), siendo este rombo la muestra del grado de riesgo y las precauciones de las sustancias y está constituido por 4 colores. (Gavarrete, Schock y Silva, 2019).

- Azul: representa riesgos a la salud.
- Rojo: simboliza la inflamabilidad.
- Amarillo: manifiesta la reactividad
- Blanco: son todos aquellos riesgos especiales.

Por otra parte, dentro de los laboratorios se utiliza el etiquetado de sustancias donde, mencionado por Fernández y Romero (2015), se debe indicar los siguientes puntos:

- Nombre de la sustancia o del preparado.
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante o importador.
- Símbolos e indicaciones de peligro ante accidentes.
- Frases R (identificación de riesgos) y frases S (medidas preventivas).

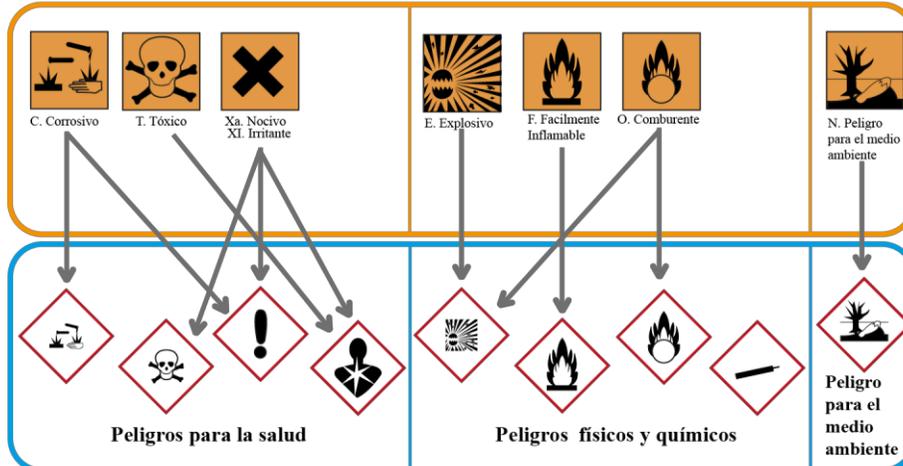
# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO



**Figura 2** Etiquetado de un producto químico

Por consiguiente, dentro de un laboratorio se deben de conocer los pictogramas, los cuales de acuerdo con Robledo (2015), son una representación por medio de un dibujo o signo gráfico el cual expresa un concepto que está estrechamente relacionado a la peligrosidad presente en un reactivo implementado en el laboratorio.

## Pictogramas actuales



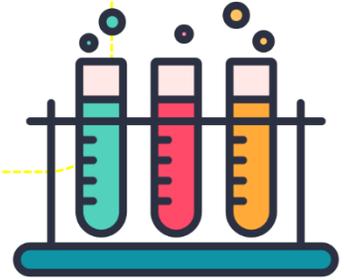
## Pictogramas nuevos

**Figura 3** Pictogramas comúnmente utilizados en el laboratorio.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

## Materiales

- Lapicero
- Hojas blancas
- Cartulina
- Tijeras
- Marcadores
- Dispositivo móvil
- Lápiz



## Procedimiento

**Tiempo estimado:** 3 horas

**Subgrupos:** 3 personas

**Manejo de residuos:** Dentro de esta práctica de laboratorio no se generarán residuos

## Parte I. Seguridad en el laboratorio.



### Código QR:

Video de apoyo sobre seguridad en el laboratorio.

- Me agrupo con dos compañeros y observo el video que se encuentra al ingresar en el siguiente código QR.
- De acuerdo con el video respondo las siguientes preguntas: ¿cuáles son las principales acciones realizadas dentro del laboratorio que afectan el trabajo en el mismo? Menciono al menos cinco acciones y cómo se pueden evitar en el trabajo de laboratorio. Anoto mis respuestas en el cuadro I.
- Completo el cuadro II, con el fin de comprobar si el laboratorio reúne características indicadas con normas de seguridad que rigen estos espacios. Anoto una X en la opción que corresponda
- Realizo una plenaria con la participación de los grupos de trabajo, frente a los cuales expongo mis resultados.
- Ejecuto un análisis FODA con base en el video (Código QR: Video de apoyo sobre el análisis FODA) de la estructura del laboratorio de aseguramiento de la calidad actual. Anoto en el cuadro III las principales fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

6. Investigo en internet u otras fuentes cuáles son los componentes básicos para la elaboración de etiquetas de seguridad.
7. Realizo dentro de la sesión de laboratorio y con ayuda de mi grupo de trabajo cinco etiquetas de seguridad de los siguientes compuestos químicos,  $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , alcohol etílico. Utilizo los materiales solicitados.
8. Utilizando las sustancias del punto anterior, completo el cuadro IV sobre propiedades físicas y químicas de sustancias de uso común en el laboratorio.
9. Propongo la creación de al menos tres diferentes pictogramas para utilizarlos dentro del laboratorio.
10. En una hoja blanca realizo un plano básico del laboratorio, indico los puntos cardinales y dibujo en el espacio que corresponda los siguientes lugares:

- Mesas y pilas
- Capilla de extracción
- Extintores
- Manta
- Ducha y lavajos
- Otros equipos de protección colectivos
- Polvos para derrames
- Botiquín
- Llaves de gases y de agua



**Código QR:**  
Video de apoyo sobre el análisis FODA.

## Resultados.

En esta sección encontrará los cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Evite la manipulación o el cambio de datos. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.



# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

## Parte I. Seguridad en el laboratorio

**Cuadro I.** Acciones que afectan la seguridad en el laboratorio

	1	2	3	4	5
Acción					
¿Cómo evitarla?					

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

**Cuadro II. Inspección de condiciones de seguridad en el laboratorio**

Condiciones de seguridad en el trabajo	Cumplimiento		
	Si cumple	No cumple	No sabe
1. Existen señales y avisos de salud ocupacional en el área de tránsito, salidas de emergencia.			
2. Ha sido capacitado para la correcta interpretación de señales o avisos.			
3. Existen avisos para identificar peligros como alto voltaje, materiales peligrosos o equipo delicado.			
4. Se encuentra en buen estado el piso (sin grietas o agujeros).			
5. Existe el número suficiente de salidas de emergencia con indicación mediante señales de la dirección para llegar a ellas.			
6. Las puertas de salidas de emergencia se encuentran sin llave y sin otro mecanismo que dificulte abrirla fácilmente, así como libres de obstáculos de cualquier clase.			
7. Los espacios destinados a la estiba y desestiba están delimitados de los de tránsito (con muros, cercas o franjas pintadas en el piso color amarillo con contraste con el negro).			
8. Existen por escrito los procedimientos de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.			
9. En el puesto de trabajo existe la hoja técnica de los productos que están manipulando.			
10. Los locales donde se almacenan y manejan sustancias inflamables, corrosivas son resistentes al fuego con ventilación adecuada, se aíslan las sustancias de cualquier fuente de calor.			
11. Los extintores se encuentran localizados en un lugar accesible y cargado con una condición de operatividad en caso de incendios.			
12. Cuenta el laboratorio con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud del estudiante.			
13. En el laboratorio, el aire se renueva mediante ventilación natural o artificial.			
14. Las sustancias toxicas se almacenan en locales destinados únicamente para este fin y debidamente etiquetados.			
15. Se cuenta con instrucciones de seguridad en un lugar visible.			

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

**Cuadro III.** Principales fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas encontradas posteriormente a la inspección de la seguridad en el laboratorio

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas

**Cuadro IV.** Propiedades físicas y químicas de las sustancias dentro de un laboratorio.

Nombre	Fórmula química	Masa Molar	Estado físico	Punto de fusión	Punto de ebullición	Peligros de explosión	Solubilidad

**\*Nota.** El cuadro IV deberá de realizarse en su cuaderno antes de cada práctica de laboratorio y ser completado con la información requerida por las sustancias a utilizar.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO



## Preguntas para reflexionar

1. En su opinión ¿Cuál o cuáles son las normas de seguridad más importantes para el trabajo en los laboratorios de agroindustria?
2. Tome en cuenta el siguiente supuesto, si se estuviera trabajando con ácido acético en una concentración muy elevada y se le derrama en su piel. ¿Cuál sería el protocolo para minimizar los efectos producidos por esta sustancia?
3. Al trabajar con sustancias que presenten algún tipo de vapor, ¿Cuáles serían las acciones para evitar algún accidente?
4. En su equipo de trabajo, investigue al menos cinco sustancias de uso en el laboratorio que presenten diversos grados de peligrosidad, indique los rangos de seguridad, exponga los resultados en clase.
5. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya establecido en la página 182 del manual.

## Referencias Bibliográficas

- Barua, J., y Guzman, N. (2016). Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el laboratorio físicoquímico FQ-3 de La Molina Calidad Total Laboratorios.
- Fernández, L. y Romero, H. (2015) Medidas de seguridad en el laboratorio. Machala, Ecuador : Universidad Técnica de Machala.
- Franco, R., Velasco, M., y Riveros, C. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56.
- Gavarrete, Á., Schock, L., y Silva, A. (2019). *Manejo y almacenamiento de sustancias químicas de la bodega del departamento de Química de la Facultad de Ciencias y Tecnología de acuerdo con las normas de seguridad internacional (National fire protection association) NFPA 704 y SAF-T-DATA* (Doctoral dissertation).

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

- Giner, P., Vivas, A., Martínez, M., y Aguado, D. (2017). *Manual de prácticas de laboratorio. Evaluación de la calidad ambiental*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Medina, Y, y Olarte, L. (2018). *Programa de gestión de los elementos de protección personal para el laboratorio químico: Reactivos SAS* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Robledo, F. H. (2015). *Riesgos químicos*. Ecoe Ediciones.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO

1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:



### Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada.

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades Actitudinales	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Acatamiento de instrucciones								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								
	Orden y aseo								
	Principios de honestidad								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								
	Principios de honestidad								
Habilidades sociales	Comunicación asertiva y efectiva								
	Trabajo en equipo								
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes								

# PRACTICA 1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

<b>Habilidades cognitivas</b>	Conoce la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio							
	Normas de salud ocupacional							
<b>Habilidades procedimentales</b>	Planteamiento de soluciones a problemas							
	Elaboración de reportes de laboratorio							
	Discusión acerca de soluciones al trabajo							

## Observaciones adicionales:

---



---



---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

## Objetivos:

- ✎ Explicar las técnicas básicas para el manejo de los diversos instrumentos de laboratorio.
- ✎ Realizar de manera correcta la medición y manipulación de diversos instrumentos de laboratorio.
- ✎ Reconocer la importancia de la preparación y el adecuado manejo de los instrumentos de laboratorio como método para aumentar la precisión de una medición cuantitativa.

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Se incentiva el trabajo en equipo por medio de la realización de subgrupos, en el cual los estudiantes se ayudarán entre sí, para comprender y desempeñar bien las tareas en el laboratorio. Asimismo, se proponen actividades donde haya una socialización entre todos los miembros, lo cual puede contribuir a una comunicación asertiva y efectiva entre pares, así como el respeto y la tolerancia frente a las opiniones de los demás compañeros.	En la ejecución de la experiencia de laboratorio no se hace uso de sustancias nocivas con el medio ambiente, incentivando un entorno seguro y consciente con el medio ambiente. Asimismo, no hay una generación de residuos peligrosos para la salud durante la práctica, solo se implementa agua, jabón y las disoluciones previamente preparadas para el pH-metro. De igual manera, se propone la honestidad académica por medio del uso y reporte de resultados propios.	Por medio de un referente teórico se pretende que los estudiantes comprendan y conozcan los implementos de laboratorio y la importancia que la preparación de los mismos tiene para lograr tener una buena exactitud y precisión en una medida. Además, se pretende que de esta manera los estudiantes comprendan las diversas maneras en las que se preparan los instrumentos antes de ser utilizados.	Se incentiva la utilización del equipo de laboratorio en cada uno de los casos, así como se brinda una explicación detallada de cómo se utilizan cada uno de ellos y los cuidados que poseen. Lo anterior con el objetivo de que los estudiantes puedan conocer la manera correcta de implementar las diversas técnicas que se utilizan en el trabajo de laboratorio.

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

## Fundamento Teórico:



**Código QR:** Video de apoyo bureta

En el trabajo de laboratorio se utiliza una gran diversidad de instrumentos de medida, por ejemplo, el material volumétrico como las buretas y las probetas (Guauque, 2019). Las buretas son un instrumento volumétrico que permite una dosificación exacta de una cantidad variable de disolución (Skoog, West, Holler y Crouch, 2015). Al ser un

instrumento tan eficiente, posee diversos cuidados para lograr una medición precisa. Uno de los aspectos a tomar en cuenta es que, es indispensable mantener una buena limpieza del instrumento antes de utilizarlo, ya que si hay suciedad o grasa adherida en las paredes de la bureta, los líquidos no drenan de la misma manera, afectando directamente en la medición. Asimismo, antes de utilizar la bureta

se deben de realizar lavados en esta con la sustancia que va a contener (Christian, 2009).

Uno de los aspectos a tomar en cuenta cuando se utiliza material volumétrico es el error o evasión de paralaje, el cual consiste en un aparente desplazamiento del nivel de un líquido con respecto a la posición del observador (Skoog, West, Holler y Crouch, 2015). Esto ocurre cuando el material volumétrico no se observa en un ángulo de  $180^\circ$  con respecto a la posición de los ojos del observador. Cabe destacar que en este tipo de instrumentos se forma un menisco, el cual consiste en la curvatura producto de la interacción de las moléculas del líquido con el vidrio, este puede ser cóncavo o convexo (figura 2)



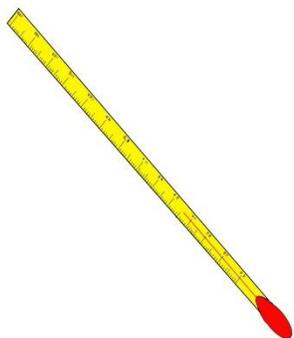
## Habilidades que fomentar:

1. Conciencia hacia el medio ambiente
2. Manejo correcto de residuos generados
3. Trabajo con normas de salud ocupacional
4. Trabajo con cantidades necesaria
5. Acatamiento de instrucciones
6. Reporte de resultados de manera ética y honesta.
7. Principios de honestidad
8. Comunicación asertiva y efectiva
9. Trabajo en equipo
10. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
11. Trabajo con exactitud y precisión
12. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio
13. Conocen la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio
14. Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio.
15. Conocimiento del equipo de laboratorio
16. Implementación correcta de las técnicas propias del trabajo en el laboratorio
17. Utilización del equipo apropiado
18. Investigación sobre la importancia de los instrumentos
19. Realización de procesos algebraicos.
20. Elaboración reportes de laboratorio
21. Discusión acerca de soluciones al

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

(Skoog, West, Holler y Crouch, 2015). Para el caso particular del agua y las disoluciones acuosas el menisco es cóncavo.

Un aspecto relevante es que, los instrumentos volumétricos no deben de someterse a altas temperaturas, ya que el material con el que se realizan estos artefactos posee un coeficiente de expansión bajo, por lo cual al realizar la medición de un volumen a temperaturas superiores a las del ambiente puede tener un efecto negativo en la confiabilidad de la medición (Christian, 2009).



**Figura 3.** Termómetro

Otro de los instrumentos de medición importante es el termómetro (figura 3), el cual mide la temperatura, para ello, hay que tomar en cuenta que este parámetro no se puede medir de manera directa, es decir, necesita de un material intermedio para poder cuantificarse. Un ejemplo de lo anterior, son los termómetros de mercurio, los cuales dependen de la expansión que tenga el mercurio con el cambio de la temperatura (Southworth, 2004).

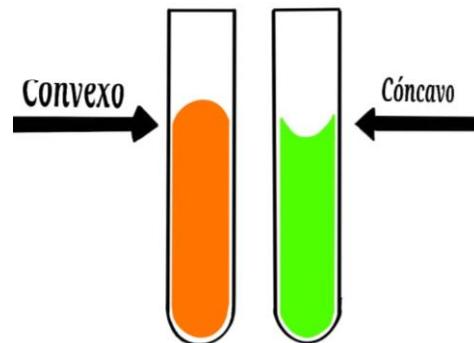
Por otra parte, tenemos el pH-metro (figura 4), el cual es un instrumento electrónico que nos permite conocer el pH de una disolución, esto mediante un sistema que trabaja con un material de vidrio polarizable, el cual es sensible a cambios de pH y lo que mide es la diferencia de potencial que existe en el medio externo (Chang, 2015). Para llevar a cabo la calibración de un pH-metro es



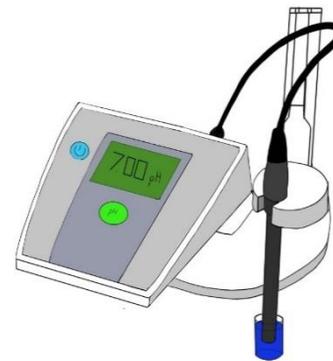
**Figura 5.** Balanza electrónica

esencial poseer disoluciones de referencia certificadas para que se calibre de manera adecuada y no se pierda la eficiencia en la medición (Delgado, Vanegas y Delgado, 2007).

Por último, se trabajará con el instrumento llamado la balanza, el cual es utilizado para la determinación de la masa de una sustancia u objeto, a nivel de laboratorio usualmente se manejan macro balanzas



**Figura 2.** Tipos de meniscos



**Figura 4.** pH-metro

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

que puede medir una masa entre 160-200 g, con una precisión de 0,1 mg (Skoog, West, Holler y Crouch, 2015). Este instrumento posee diversos cuidados para que se lleve a cabo una medición correcta y de esta forma brindar un adecuado uso, permitiéndole una larga duración, algunas de estas consideraciones con las siguientes (Escuela de Química UCR, s.f).

### ¡AHORA SI MANOS A LA OBRA!

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

## Materiales:

 pH-metro	 Termómetro
 Bureta	 Probeta
 Balanza	 Pizeta con agua destilada
 Jabón lava platos	 Esponja
 Pincel grueso	 Disoluciones Buffer
 Paño	 Beaker
 Prensa para bureta	 Hielo
 Toallas de papel	 Disolución de calibración del pH-metro de pH 7
 Filtro de café	



1. Colocar la balanza sobre una mesa sin vibraciones.
2. Preparar la balanza.
3. Medir la masa de los objetos a temperatura ambiente para evitar las posibles corrientes de convección de aire.
4. No colocar en la balanza una masa mayor que la que corresponde a su capacidad máxima.
5. No producir cambios bruscos en la balanza.
6. Sacudir la balanza con un pincel.
7. No dejar objetos encima del platillo después de medir la masa.

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Procedimiento.



**Tiempo estimado:** 3 horas



**Subgrupos:** 3 personas

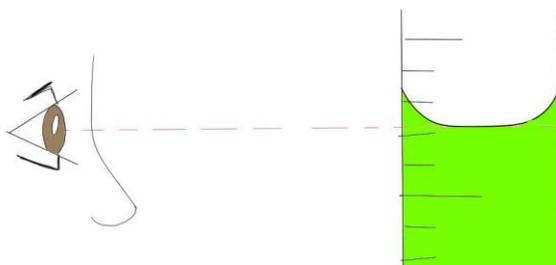
## Manejo de residuos:

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

Durante el desarrollo de este experimento no se hizo uso de compuestos que requieran un tratamiento específico para su descarte. Las aguas jabonosas generadas por el lavado de los instrumentos de laboratorio se pueden desechar en la pila.

## Parte I. Error de paralaje

1. Lavo la probeta con una disolución jabonosa (jabón lava platos y agua).
2. Adiciono la disolución de limpieza a la probeta.
3. Agito la probeta. ¡Cuidado! Mantener bien sujeta la probeta durante este procedimiento porque se puede resbalar.
4. Desecho el agua jabonosa en la pila.
5. Enjuago la probeta con agua al menos 4 veces.
6. Seco el excedente de agua en las partes exteriores de la probeta con ayuda del paño.
7. Adiciono agua destilada hasta la máxima medición de la probeta, esto de manera que cuando se acerque a la marca vaya agregando lentamente el agua (puede ayudarse con un gotero)
8. Verifico la medición observando el menisco, lo cual disminuye mi error de paralaje.
9. La forma correcta de observar el menisco es la siguientes:
  - Coloco la probeta a la altura de mis ojos en un ángulo de  $180^\circ$ .
  - Observo bien el menisco, el cual se debe ver como se representa en la figura 6.
  - La curvatura del menisco debe estar directamente en la marca de la medición que se requiere.



**Figura 6.** Observación correcta del menisco.

10. Pregunto al profesor si mi observación está correcta.
11. Realizo este procedimiento 2 veces por cada integrante de mi grupo. ¿Por qué cree que es importante que su medición posea un error de paralaje bajo?

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

12. Anoto en el cuadro I las principales observaciones que obtuve al realizar el procedimiento, tales como: errores cometidos y datos importantes que mencione el docente durante la ejecución de las técnicas de medición básicas.

## Parte II. Precisión de la bureta

1. Lavo la bureta a utilizar con una disolución jabonosa, realizada a partir del jabón lava platos y agua.
2. Adiciono la disolución de limpieza a la bureta.
3. Agito lento y con mucho cuidado, sujetando los dos extremos de la bureta con firmeza. ¡**Cuidado!** Mantengo bien sujeta la bureta durante este procedimiento porque se puede resbalar.
4. Desecho el agua jabonosa en la pila.
5. Enjuago la bureta con agua al menos 4 veces.
6. Seco el exceso de agua del exterior de la bureta con un paño.
7. Cierro la llave de la bureta, adiciono un poco de agua. Verifico que no hayan filtraciones de agua, caso contrario aviso al profesor.
8. La manera correcta de ambientar una bureta es la siguiente:
  - Agrego con la llave cerrada de la bureta un poco de la sustancia que voy a utilizar, en este caso agua.
  - Coloco la bureta en diagonal sosteniendo los 2 extremos con las manos.
  - Trato de que el interior de la bureta se empape de la disolución adicionada. Posteriormente aseguro la bureta en una prensa para bureta, coloco un beaker etiquetado como residuos acuosos en la salida de la bureta y abro la llave para drenar el líquido de la bureta. **NO** saco ninguna sustancia por la boquilla superior de la bureta.
  - Repito este procedimiento una vez más.

**Nota:** Se recomienda ver el video del Código QR: Video de apoyo bureta, sobre el uso de la bureta, si tiene alguna duda sobre el procedimiento.
9. Adiciono agua destilada hasta la máxima medición de la bureta (que es el 0mL que marca en la parte superior del instrumento), de manera que cuando se acerque a la medición máxima vaya agregando más lentamente el agua, para no sobrepasar el límite.

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

10. Verifico la medición considerando los cuidados con el menisco, lo cual disminuye el error de paralaje.
11. Consulto al profesor si mi medición fue realizada correctamente.
12. Repito el procedimiento 1 vez más por cada integrante del grupo.
13. Anoto en el cuadro I las observaciones importantes que obtuve al realizar el procedimiento, tales como: errores cometidos y datos importantes que mencione el docente durante la ejecución de las técnicas de medición básicas.

### Parte III. Precisión del termómetro, método por puntos fijos

1. Limpio el termómetro con un paño húmedo con agua.
2. Coloco en un beaker agua con hielo y remuevo con un agitador de vidrio.
3. Sumerjo el termómetro en el beaker con agua y hielo. Espero hasta que marque una lectura de 0°C.
4. Retiro el termómetro del beaker y limpio el exceso de agua con un paño.
5. Cada integrante del grupo realiza el procedimiento.
6. Se recomienda realizar este procedimiento del termómetro de 2-3 veces a la semana. ¿Por qué es importante aplicar este procedimiento en el termómetro?
7. Anoto en el cuadro I las observaciones importantes que obtuve al realizar el procedimiento, tales como: errores cometidos, datos importantes que mencione el docente durante la ejecución de las técnicas de medición básicas y lo que considero como relevante de anotar.

### Parte IV. Precisión de un pH-metro

1. Realizo sólo un procedimiento por grupo de trabajo.
2. Enciendo el pH-metro. Espero 1 minuto a que se estabilice la lectura del pH-metro.
3. Saco el electrodo de la disolución salina en la que se guarda.
4. Coloco un beaker etiquetado como residuos acuosos.
5. Enjuago el electrodo con agua destilada, procurando que el agua destilada de enjuague caiga en el beaker etiquetado anteriormente.
6. Seco el electrodo con sumo cuidado con una toalla de papel, sin presionarlo, sólo seco con delicadeza
7. Sumerjo el electrodo en la disolución de pH 7 y espero hasta que las lectura del pH-metro se estabilice.

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

8. Se recomienda repetir este proceso cada vez que se vaya a utilizar el instrumento. ¿En qué consiste la disolución de pH 7 que permite calibrar el pH-metro?
9. Anoto en el cuadro I las observaciones importantes que obtuve al realizar el procedimiento, tales como: errores cometidos, datos importantes que mencione el docente durante la ejecución de técnicas de medición básicas y lo que considero como relevante de anotar.

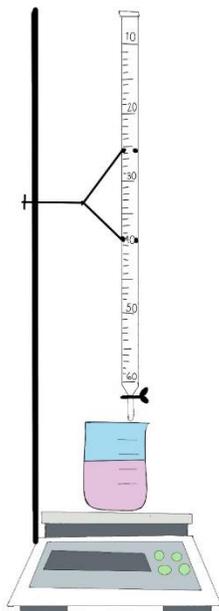
### Parte V. Precisión de la balanza

1. Coloco la balanza en una superficie plana sin vibraciones.
2. Sacudo con el pincel grueso con mucha delicadeza el plato de la balanza.
3. Enciendo y espero a que marque 0000 en la pantalla.
4. Coloco un filtro de café y espero a que se estabilice la medida.
5. Antes de quitar el filtro de café apago la balanza. **Evito cambios abruptos en la balanza.** ¿Por qué la balanza no debería experimentar estos cambios bruscos de masa?
6. Repito este procedimiento de manera que todos los miembros del equipo de trabajo lo realicen.
7. Anoto en el cuadro I las observaciones importantes que obtuve al realizar el procedimiento, tales como: la masa tomada, errores cometidos, datos importantes que mencione el docente durante la ejecución de las técnicas de medición básicas y lo que considero como relevante de anotar.

### Parte VI. Calibración de la bureta con la balanza

1. Coloco la balanza en una superficie plana y sin vibraciones
2. Coloco la bureta por encima de la balanza con ayuda de la prensa para bureta, tal y como se muestra en la figura 7.
3. Coloco un beaker encima de la balanza tal como se muestra en la figura 7

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN



-Figura 7. Sistema para armar.

4. Enciendo la balanza. Espero que la lectura de la masa se estabilice.
5. Oprimo la opción TARE de la balanza. ¿Para qué sirve esta opción?
6. Lleno la bureta con agua destilada
7. Agrego 5,00 mL de agua con mucho cuidado, para que sea una medida confiable. Anoto los volúmenes adicionados al beaker en el cuadro II
8. Espero que la balanza se vuelva a estabilizar en un número. Anoto el dato de la masa del agua adicionada en el cuadro II
9. Calculo el volumen a partir de la densidad y la masa medida. La densidad del agua destilada es de 1 g/mL a 25°C. Comparo los resultados experimentales obtenidos por el grupo de estudiantes con el valor teórico. Anoto los resultados en el cuadro II. La densidad se describe mediante la siguiente relación matemática.

Siendo:

$\rho$ : densidad

$m$ : masa

$V$ : volumen

$$\rho = \frac{m}{V}$$

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

10. Socializo los datos obtenidos con los demás grupos de trabajo y analizamos las posibles fuentes de variación de los resultados obtenidos

### Resultados

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de los datos obtenidos por su grupo de trabajo. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.

**Cuadro I.** Observaciones correspondientes a las diferentes técnicas de medición básicas realizadas



Técnica para:	Observaciones
Error de paralaje	
Bureta	
Termómetro	
pH-metro	
Balanza electrónica	

**Cuadro II.** Resultados correspondientes a la calibración de la bureta por medio de la balanza

RUBRO	DATOS
Densidad del agua destilada (g/mL) a 25°C, según la literatura consultada	1,00

## PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

<b>Masa de agua adicionada (<math>\pm 0,01</math> g) (g)</b>	
<b>Volumen adicionado de la bureta (<math>\pm 0,05</math>mL) (mL)</b>	
<b>Volumen calculado (mL)</b>	
<b>Observaciones</b>	

### Preguntas para reflexionar



1. ¿Qué otros tipos de termómetros existen?
2. Investigue: ¿cuáles métodos para mejorar la precisión del termómetro? Explique al menos 2.
3. Explique paso a paso con sus palabras cómo realizó la observación del menisco tanto en la bureta como en la probeta.
4. ¿En qué aspectos de su especialidad se utiliza la balanza? Mencione algún proceso.
5. Mencione qué usos se le da a la bureta en su especialidad.
6. Elaborar un reporte de laboratorio de la presente práctica según el formato establecido en la página 182 del manual.

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

## Referencias Bibliográficas

- Guauque, S. (2019). *Guía de prácticas de laboratorio del curso Procesos bioquímicos*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Southworth, D. (2004). *Calibración de temperatura desde la industria al ITS-90*. Costa rica: Representaciones Corelsa S.A.
- Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. H. y Crouch, S. R. (2015) *Fundamentos de Química Analítica*. 9 ed.; México: Editorial Thomson.
- Delgado, M., Vanegas, M., y Delgado, G. (2007). Metrología Química I: Calibración de un pHmetro y control de calidad. *Revista Científica de la UNAN León*, 1(1), 14-20.
- Escuela de Química (s.f.). *Folleto de prácticas de Laboratorio de Análisis Químico Cuantitativo I*. X Sección de Química Analítica: Universidad de Costa Rica (UCR).
- Christian, G. D. (2009) *Química Analítica*. 6a ed. México: Editorial Mc Graw.

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO

1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:



### Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia hacia el medio ambiente								
	Manejo correcto de residuos generados								

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								
	Principios de honestidad								
<b>Habilidades sociales</b>	Comunicación asertiva y efectiva								
	Trabajo en equipo								
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes								
<b>Habilidades Cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión								
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio								
	Conocen la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio								
	Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio.								
	Conocimiento del equipo de laboratorio								
<b>Habilidades Procedimentales</b>	Implementación correcta de las técnicas propias del trabajo en el laboratorio								
	Utilización del equipo apropiado								
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos								
	Realización de procesos algebraicos.								
	Discusión acerca de soluciones al trabajo								

# PRACTICA 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

	Explicación de procesos propios del trabajo en el laboratorio								
	Elaboración reportes de laboratorio								

## Observaciones adicionales:

---

---

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## Objetivos:

- ✔ Identificar los diversos tipos de residuos generados en el trabajo de laboratorio tales como: orgánicos, inorgánicos, metales, ácidos, bases y su respectivo tratamiento para su adecuado descarte.
- ✔ Reconocer la importancia ambiental y para la salud que conllevan los procesos para un correcto descarte de los residuos químicos.
- ✔ Aplicar los principios teóricos de manejo y descarte de residuos químicos. descartar. diversas sustancias de forma correcta

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Se incentiva el trabajo en equipo por medio de la implementación de estrategias relacionadas con el aprendizaje colaborativo entre pares, donde se abren espacios para la socialización y discusión de los resultados con los demás grupos de trabajo.	Durante el desarrollo de la práctica se destaca la importancia y el cuidado que se debe de tener al brindarle un tratamiento a los diversos residuos generados en el trabajo del laboratorio debido a las implicaciones ambientales y para la salud que un mal tratamiento de ellos puede conllevar. Se incentiva el trabajo con orden y aseo, como método para evitar accidentes y derrames durante el trabajo en el laboratorio.	Se explican diversos conceptos clave para catalogar a un residuo de laboratorio, así como el equipo de laboratorio necesario para tratar a estas sustancias. Dichos conceptos son esenciales para que los estudiantes puedan lograr analizar la incógnita que se les presenta de manera adecuada y lograr la descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio.	Se abren espacio de análisis y discusión en subgrupos por medio de una incógnita, la cual deberán de descifrar de manera correcta. Además, se incentiva la utilización del equipo adecuado para desempeñar las pruebas que se deben de realizar, con el fin de que los estudiantes aprendan a distinguir y cómo utilizar las diversas herramientas empleadas en el laboratorio.

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## Fundamento Teórico:



**Código QR:** Vídeo de apoyo sobre el manejo de residuos peligrosos

En el quehacer experimental en muchas ocasiones se necesita el uso de sustancias químicas, lo cual hace que haya una generación inherente de residuos. Estos residuos químicos se definen como componentes que dentro de su estructura y características puedan ser tóxicos, corrosivos, explosivos, reactivos e inflamables, lo que implica un peligro para el medio ambiente y la salud humana sino se almacenan y se tratan de la forma correcta (Loayza, 2007). Algunos de los residuos químicos generados son clasificados como peligrosos, por ende, al trabajar con estas sustancias se deben de tomar en cuenta las precauciones necesarias para preservar la vida humana, animal y el medio ambiente (Solano, 2015).

Hay diversas técnicas y metodologías implementadas en el tratamiento de residuos químicos que permiten eliminar o mitigar el impacto que puedan tener estos a la hora de descartarse. Los tratamientos van a depender del tipo de sustancia química con la que se trabaje, así como su reactividad. Dentro de los tipos de residuos están: las sustancias orgánicas, por ejemplo: disolventes, así como las sustancias inorgánicas entre las cuales pueden estar los metales, los ácidos y las bases.

Las sustancias orgánicas contienen mayoritariamente enlaces carbono-carbono o carbono-hidrógeno. Sin embargo, también pueden tener diversos elementos enlazados dentro de su estructura, como oxígeno, nitrógeno, fósforo, halógenos, entre otros (Chang, 2015). Por otro lado, las sustancias inorgánicas

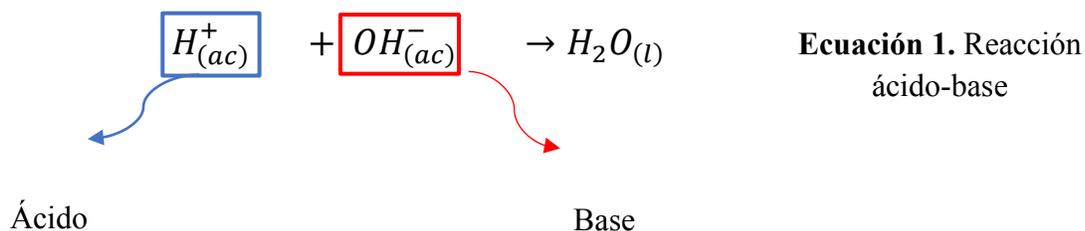
### Habilidades que fomentar:

1. Conciencia hacia el medio ambiente
2. Manejo correcto de los residuos generados
3. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
4. Trabajo con las cantidades necesarias
5. Acatamiento de instrucciones
6. Reporte de resultados de manera ética y honesta
7. Principios de honestidad
8. Comunicación asertiva y efectiva
9. Trabajo en equipo
10. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
11. Trabajo con exactitud y precisión
12. Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio
13. Utilización del equipo apropiado.
14. Análisis de datos
15. Elaboración de reportes de laboratorio
16. Normas de salud ocupacional
17. Orden y aseo
18. Investigación sobre la importancia de los instrumentos
19. Conocimiento del equipo de laboratorio.
20. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

corresponden a compuestos que pueden contener átomos de carbono en su estructura, pero su composición no gira en torno a este elemento, como en el caso de los orgánicos. Además, pueden involucrar cualquier elemento que se encuentre en la tabla periódica (Shriver, Weller, Overton, Rourke, Armstrong, 2014).

En química se utilizan los términos de acidez y basicidad. Según la teoría de Brønsted-Lowry una sustancia se cataloga como ácida cuando la misma es capaz de donar protones en disolución acuosa, implicando un pH menor a 7, entre más pequeño sea el pH, el ácido es más fuerte. Asimismo, una base es una especie que acepta protones cuando se encuentra en disolución acuosa, lo que provoca un pH mayor a 7 (Chang, 2015). Adicionalmente, los residuos químicos que son ácidos o básicos pueden ser tratados mediante una reacción de neutralización, la cual consiste en la combinación de los iones de hidrógeno provenientes del ácido y los iones hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) que pertenecen a la base, para formar agua (Ecuación 1). Lo anterior, genera que el pH de la disolución sea cercano al neutro, es decir, al pH 7 y de esta forma, pueda ser descartado de forma segura (Christian, 2009).



## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## Materiales:

- NaOH 0,1 M
-  HCl 0,1 M
-  Gotero
-  Residuos químicos

-  Agitador de vidrio
-  Papeles de pH
-  Beakers
-  Pinzas



## Procedimiento.

 **Tiempo estimado:** 2 horas

 **Subgrupos:** 3 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

En este experimento los residuos generados se dispondrán en un beaker etiquetado como residuos acuosos que posteriormente el docente se hará cargo de descartarlos de manera adecuada

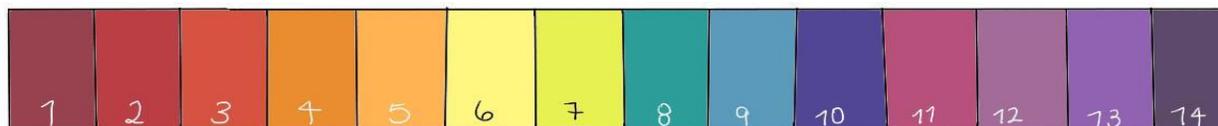
## Parte I. Neutralización de residuos ácidos

**Precaución:** Este proceso puede llegar a generar vapores irritantes, por lo cual es esencial llevar a cabo el procedimiento en un lugar con buena ventilación y con la protección personal pertinente tal como: gafas de laboratorio, gabacha y guantes de nitrilo. Asimismo, procure trabajar con orden y aseo en el área de trabajo durante los procedimientos para evitar accidentes.

1. Adiciono 5 mL del residuo ácido preparado previamente por su profesor en un beaker. ¿Observa algo relevante en el residuo?
2. Realizo la prueba de pH con los papeles de pH universal. Esta prueba la obtengo sumergiendo en la muestra con ayuda de unas pinzas un trozo del papel de pH, cuando este entre en contacto con el

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

residuo cambiará de color y esta coloración indicará el pH al que se encuentra el residuo. En la Figura 1 se presenta la guía de colores y al pH que corresponde cada uno de ellos.



**Figura 1.** Guía de colores para identificar el pH de la prueba con papeles de pH universal

3. Anoto en el cuadro I el pH inicial de la muestra.
4. Agrego 1 mL de NaOH 0,1M al residuo preparado por el profesor lentamente con ayuda de un gotero (aproximadamente 20 gotas) y con agitación constante
5. Ejecuto de nuevo la prueba con los papeles de pH al residuo ácido con el NaOH adicionado. Cuando el pH de la mezcla arroje un pH de 7, indica que el residuo ya se encuentra neutralizado y en este punto se acaba el procedimiento.
6. Repito los pasos 2 y 3, en caso de que el pH aún no se haya estabilizado en un pH de 7.
7. Descarto el residuo neutralizado en el lugar que el docente me indique.
8. Anoto los resultados de mi análisis según corresponda.
9. Anoto los datos que se me indican en el cuadro I.
10. Socializo los resultados con los demás grupos de trabajo y discuto otras posibles fuentes de residuos ácidos que se pueden generar producto de diversos procesos inherentes de la especialidad.

## Parte II. Neutralización de residuos básicos

**Precaución:** Este proceso puede llegar a generar vapores irritantes, por lo cual es esencial llevar a cabo el procedimiento en un lugar con buena ventilación y con la protección personal pertinente tal como: Gafas de laboratorio, gabacha y guantes de nitrilo.

1. Realizo la prueba de pH con los papeles de pH a 5 mL del residuo básico preparado por el profesor para confirmar que la sustancia sea básica ( $\text{pH} > 7$ ). Guíese con en la Figura 1 para determinar el pH.
2. Anoto el pH inicial de la muestra donde corresponda.
3. Agrego 1 mL de HCl 0,1M al residuo preparado por el profesor lentamente con ayuda de un gotero (aproximadamente 20 gotas) y con agitación constante.

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

4. Ejecuto de nuevo la prueba de pH con los papeles de pH al residuo básico con el HCl adicionado. Cuando el pH de la mezcla arroje un pH de 7, indica que el residuo ya se encuentra neutralizado y en este punto, ya se acaba el procedimiento.
5. Repito los pasos 2 y 3, en caso de que el pH aún no se haya estabilizado en un pH de 7.
6. Descarto el residuo neutralizado en el lugar que el docente me indique.
7. Anoto los datos que se me indican en el cuadro II.
8. Socializo los resultados con los demás grupos de trabajo y discuto otras posibles fuentes de residuos básicos que se pueden generar producto de diversos procesos inherentes de la especialidad.

## **Parte III. Clasificación de residuos químicos (metales, orgánicos, inorgánicos).**

1. Se me presentan diversas muestras de diferentes residuos químicos con sus símbolos o fórmulas químicas, los cuales debo identificar y analizar sus características para finalmente llegar a su clasificación como residuos: metálicos, orgánicos o inorgánicos.
2. Comento con mi docente la conclusión a la que mi grupo llegó, esto para asegurarnos que estamos en lo correcto.
3. Discuto con los diversos grupos de trabajos sus hallazgos bajo los principios de respeto y tolerancia
4. Anoto los resultados de nuestros análisis en el cuadro II.

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## Resultados:

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Evite la manipulación o el cambio de datos. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad. -



## Parte I. Neutralización de residuos ácidos

Cuadro I. Datos sobre la neutralización de los residuos ácidos

Compuesto	Fórmula química	pH inicial	pH final	NaOH (0.1 M) adicionado (mL)	Observaciones Adicionales

## Parte II. Neutralización de residuos básicos

Cuadro II. Datos sobre la neutralización de los residuos básicos

Compuesto	Fórmula química	pH inicial	pH final	HCl (0.1 M) adicionado (mL)	Observaciones Adicionales

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

--	--	--	--	--	--

## Parte III. Clasificación de los residuos químicos en metálicos, orgánicos e inorgánicos.

**Cuadro III.** Características y clasificación de los residuo químicos en metálicos, orgánicos e inorgánicos.

Compuesto	Fórmula química	Clasificación	Olor	Color	pH	Estado	Observaciones Adicionales

### Preguntas para reflexionar

1. ¿Cuál es la funcionalidad de los papeles de pH universal?
2. ¿Cómo se leen los resultados que se obtienen con el papel de pH universal?
3. ¿Hubo diferencia a medida que se realizaba la adición del volumen de NaOH (0,1 M) utilizado para neutralizar los diferentes ácidos? ¿Por qué?
4. Investigue la importancia que el valor de pH posee en los diversos productos agroalimentarios y pecuarios.
5. ¿Qué es un metal y qué implicaciones hay si se encuentra contaminación con este tipo de sustancias?
7. Investigue y describa qué otros tipos de manejo de residuos químicos existen. Explique al menos 2.
8. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya establecido en la página 182.



# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## Referencias bibliográficas

Chang, R. y Goldsby, K. (2015). *Química*. (12 Ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Education.

Christian, G. D. (2009). *Química Analítica*. (6 Ed.). D.F, México: McGraw-Hill Education.

Loayza, J. (2007). Gestión integral de residuos químicos peligrosos. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(4), 259-260. Recuperado en 01 de enero de 2020, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2007000400009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000400009&lng=es&tlng=es).

Shriver, D., Weller, M., Overton, T., Rourke, J. y Armstrong, F. (2014). *Inorganic Chemistry*. (6 Ed.). New York, U.S.A: W.H. Freeman and Company

Solano, J. A. V. (2015). Formulación de una propuesta metodológica para la gestión integral de residuos químicos peligrosos en instituciones de educación superior. *Informador técnico*, 79(2), 169-178.

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO



1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:

Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas		
Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia con el medio ambiente								
	Manejo correcto de residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

	Acatamiento de instrucciones							
	Reporte de resultados de manera ética y honesta							
	Orden y aseo							
	Principios de honestidad							
<b>Habilidades sociales</b>	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
<b>Habilidades cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión							
	Normas de salud ocupacional							
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
	Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio.							
	Conocimiento del equipo de laboratorio							
<b>Habilidades procedimentales</b>	Utilización del equipo apropiado							
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos							
	Discusión acerca de soluciones al trabajo							
	Explicación de procesos propios del trabajo en el laboratorio							

# PRÁCTICA 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS

Elaboración reportes de laboratorio									
Análisis de datos									

## Observaciones adicionales:

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

## Objetivos:

- ✔ Conocer los cuidados y precauciones que se deben tener para el uso de la balanza en el trabajo de laboratorio
- ✔ Reconocer la diferencia entre masa y peso
- ✔ Realizar mediciones de masa en la balanza de manera correcta.
- ✔ Investigar el procedimiento de deshidratación y sus utilidades a nivel de industria alimentaria y pecuaria

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Se trabaja en subgrupos de 5 personas, para fomentar el trabajo en equipo y la comunicación entre los mismos. Se abre un espacio de consenso grupal donde los estudiantes deben de tomar una decisión en conjunto acerca de la cantidad de fruta que van a utilizar para el procedimiento, así como para decidir las hierbas medicinales que utilizarán para la preparación del ungüento.	Se utilizan materiales no tóxicos ni nocivos para la salud, por lo cual al final del proceso los estudiantes obtienen un producto que pueden utilizar en su vida cotidiana, fomentando así la conciencia con el medio ambiente debido a la generación de un producto y no un residuo a tratar. Se le brinda al estudiante la libertad de escoger la cantidad de manzana a utilizar, especificando que sea pequeña, para que sólo se use una cantidad necesaria y no se incentive el desperdicio.	Se brinda un fundamento teórico enfocado en la temática a abarcar en la práctica, donde se explica en qué consiste la técnica de la medición de masa por diferencia, de esta manera dotarlos del conocimiento teórico que les permita desarrollarse a nivel práctico.	Se brindan una serie de pasos para que los estudiantes practiquen la técnica de mediciones de masa por diferencia, en la cual realizarán procesos algebraicos que conllevarán a espacios de análisis para explicar el porqué de los resultados obtenidos. Finalmente, al culminar pueden adquirir productos seguros para su uso e ingesta.

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA



**Código QR:** Video de apoyo sobre la diferencia entre masa y gravitacional (Wilson, Bufa y Lou, 2007).

## Fundamento Teórico:

En la vida cotidiana los términos de masa y peso se utilizan sin distinción alguna, lo cual es un error, debido a que poseen conceptos distintos (Young y Freedman, 2013). La masa corresponde a una característica invariable de la cantidad de materia que tiene un objeto, por el contrario, el peso hace referencia a la atracción que posee un objeto debido a la fuerza gravitacional (Wilson, Bufa y Lou, 2007).



**Código QR:** Video de apoyo sobre la técnica de medición de masa por diferencia

La masa es una propiedad que es de suma importancia para describir la materia, es por ello que conocer la manera correcta de realizar su medición es necesario (Carvajal, 2008). Una de las formas más conveniente de medir masa en el laboratorio es mediante la **técnica de medición de masa por diferencia**, este método consiste en medir la masa del recipiente que contendrá la muestra, luego se coloca de nuevo el recipiente en la balanza, con la muestra en su interior. Después de esto se calcula la masa de la

muestra mediante la resta de la masa correspondiente al recipiente junto con la muestra y la masa del recipiente (Christian, 2009). Al utilizar la balanza recuerde tomar las precauciones mencionadas con antelación (pág. 110) (Escuela de química UCR, s.f.).

## Habilidades que fomentar:

1. Conciencia hacia el medio ambiente
2. Manejo correcto de los residuos generados
3. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
4. Trabajo con las cantidades necesarias
5. Reporte de resultados de manera ética y honesta
6. Acatamiento de instrucciones
7. Principios de honestidad
8. Comunicación asertiva y efectiva
9. Trabajo en equipo
10. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
11. Trabajo con exactitud y precisión
12. Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio
13. Utilización del equipo apropiado
14. Investigación sobre la importancia de los instrumentos
15. Realización de procesos algebraicos
16. Análisis de datos
17. Elaboración de reportes de laboratorio
18. Orden y aseo
19. Normas de salud ocupacional
20. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio

## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

## Materiales:

 Manzana	 Mandolina de cocina
 Camote	 Bandeja o plato resistente al calor
 Papel encerado	 Horno industrial
 Tijeras	 Balanza
 Desecador	 Marcador permanente
 Vaselina	 Macerador
 Hierbas medicinales frescas	 Olla
 Plantilla	 Colador fino
 Frasco de 100g	 Cuchara de madera



## Procedimiento.

 Tiempo estimado: 3 horas

 Subgrupos: 5 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

En este experimento se generan residuos vegetales de manzana, los cuales se pueden descartar en el basurero, o bien, guardar para una compostera. Los estudiantes en la parte I obtienen un producto comestible, por lo cual no requiere de un tratamiento adicional. En la parte II, se obtienen residuos de materia orgánica proveniente de las hierbas medicinales, estas se pueden descartar en el basurero, o bien, guardar para una compostera. La pomada, es un producto que pueden utilizar posteriormente, dado esto no es un residuo.

## Parte I. Deshidratación de frutas y verduras

1. Debo tener presente que durante el desarrollo de la práctica mantengo el orden y aseo de mi espacio de trabajo para evitar accidentes dentro del espacio de laboratorio.
2. Enciendo el horno industrial a una temperatura de 100 – 110°C
3. Corto con tijeras 5 trozos de papel encerado y numero los trozos del 1 al 5 con marcador
4. Calibro la balanza para su uso, según lo aprendido en la práctica 3.
5. Coloco en el platillo de la balanza un trozo de papel encerado.
6. Mido la masa del papel encerado y anoto el dato en el cuadro I.
7. Repito los pasos 4 y 5 con cada uno de los 5 trozos de papel encerado.

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

8. Corto con mucho cuidado con la mandolina tajadas muy delgadas de manzana sin el corazón.
9. Coloco en 5 trozos de papel encerado las tajadas de manzana de una masa pequeña que se escojo en consenso con mi grupo de trabajo de alrededor de \_\_\_\_\_g.
10. Mido la masa de los trozos de manzana + el papel encerado. Anoto la masa en el cuadro I según corresponda.
11. Coloco las muestras con papel encerado en una bandeja o plato resistente al calor
12. Introduzco el plato o bandeja con las muestras con sumo cuidado en el horno industrial.
13. Dejo en el horno por 1,5 horas a 100 – 110°C
14. Retiro las muestras del horno industrial y coloco en el desecador.
15. Dejo reposar hasta que las muestras se encuentren a una temperatura ambiente (~25°C)
16. Mido la masa de las muestras y anoto el resultado de la medición en el cuadro I según corresponda.
17. Calculo la masa perdida de la manzana producto de la deshidratación con respecto a la medición inicial. Anoto el resultado en el cuadro I según corresponda.

## Parte II. Pomada de hierbas

1. Durante el proceso procuro mantener el orden y aseo dentro de mi espacio de trabajo, así evito accidentes.
2. Corto 2 trozos grandes de papel encerado y lo identifico con el rotulador permanente.
3. Mido la masa de los papeles. Anoto el dato en el cuadro 2 donde corresponda
4. En un trozo de papel encerado previamente pesado, medir una masa de 100g de vaselina en la balanza. Anoto la masa obtenida en el cuadro 2.
5. En el otro trozo de papel encerado, mido una masa de 100 g de las hierbas medicinales frescas que vaya a utilizar. Anoto la masa obtenida en el cuadro 2.
6. Calculo la masa de vaselina y de las hierbas sin el papel encerado.
7. Macero las hierbas en el macerador
8. Coloco la vaselina en una olla.
9. Enciendo la plantilla y coloco la olla en la misma
10. Espero a que se funda la vaselina
11. Agrego las hierbas

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

- Continúo el proceso de calentamiento y agito por una hora.
- Cuelo con un colador fino la mezcla para quitar las hierbas
- Trasvaso al frasco.
- Dejo reposar.

## Resultados

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Evite la manipulación o el cambio de datos. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.



### Parte I. Deshidratación de manzana.

**Cuadro I.** Masas de las cinco muestras de papel encerado y manzana

Muestra	Masa del papel encerado (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa del papel encerado + trozos de manzana fresca (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa final de trozos manzana + papel encerado (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa final de trozos manzana seca (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa perdida del trozo manzana por deshidratación (g) ( $\pm 0,05$ g)
1					
2					
3					
4					
5					

Cálculos:

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

## Parte II. Pomada de hierbas

**Cuadro II.** Masas de la vaselina y hierbas medicinales necesarias para realizar la pomada

Muestra	Masa del papel encerado (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa del papel encerado + vaselina y hierbas (g) ( $\pm 0,05$ g)	Masa final de la vaselina y las hierbas (g) ( $\pm 0,05$ g)
Vaselina			
Hierbas Medicinales			

Cálculos:

### Preguntas para reflexionar

1. ¿Por qué es necesario calibrar la balanza antes de utilizarla?
2. ¿Qué tipo de balanza utilizó para realizar la práctica y cómo la preparó antes de usarla?
3. ¿Cambió la masa de los trozos de manzana? Si es así, ¿por qué cree que sucedió esto?
4. ¿Cuáles propiedades medicinales posee la hierba que escogió?
5. Explique los principios en los cuáles se basa el proceso de deshidratación. Utilice bibliografía para apoyar sus explicaciones
6. Investigue los diversos usos que tiene el método de deshidratación en la industria
7. Explique ampliamente mediante el uso de palabras propias la diferencia de masa y peso
8. Elabore un informe de laboratorio acerca de esta práctica según el formato establecido en la página 182.



# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

## Referencias Bibliográficas

- Carvajal, C. M. (2008). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de las magnitudes masa y peso en la educación básica*. [tesis de licenciatura, Universidad de Antioquia]. En línea: <http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/937/1/JC/0489.pdf>
- Christian, G. (2009). *Química Analítica*. (6 Ed.). D.F., México: McGraw Hill Educación,
- Escuela de Química (s.f.). *Folleto de prácticas de Laboratorio de Análisis Químico Cuantitativo I. X Sección de Química Analítica*: Universidad de Costa Rica (UCR).
- Wilson, J., Bufa, A., y Lou, B. (2007). *Física*. (Vol. 1). (6 Ed.). México: Pearson Educación.
- Young, H. y Freedman, R. A. (2013). *Física universitaria: con física moderna*. (Vol. 1). (13 Ed.). México: Pearson Educación.

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO



1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:

Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas		
Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia hacia el medio ambiente								
	Manejo correcto de residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

	Acatamiento de instrucciones								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								
	Orden y aseo								
	Principios de honestidad								
<b>Habilidades sociales</b>	Comunicación asertiva y efectiva								
	Trabajo en equipo								
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes								
<b>Habilidades Cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión								
	Normas de salud ocupacional								
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio								
	Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio.								
<b>Habilidades Procedimentales</b>	Utilización del equipo apropiado								
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos								
	Elaboración reportes de laboratorio								
	Análisis de datos								
	Realización de procesos algebraicos								

# PRÁCTICA 4. USO DE LA BALANZA

**Observaciones adicionales:**

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

## Objetivos

- ✔ Estudiar la relación de la masa y el volumen para la determinación de la densidad en lácteos.
- ✔ Calcular la densidad de algunos derivados lácteos utilizados en la agroindustria.
- ✔ Comparar la densidad obtenida de manera experimental con la densidad reportada en la literatura de los lácteos analizados.
- ✔ Implementar el lactodensímetro como instrumento para la medición de densidades en lácteos.

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Al realizar esta práctica se promueve el componente social, ya que sumido en esta metodología se plantea la utilización de subgrupos de trabajo, los cuales incentivan valores comunes dentro de los diferentes procesos de socialización presentes en la vida cotidiana. De igual manera, se pretende proporcionar espacios donde estos subgrupos demuestren los principios del respeto y tolerancia promoviendo procesos de comunicación asertiva y efectiva para realizar sus conclusiones conjuntas.	Dentro de la ejecución propuesta, se pretende un manejo óptimo de residuos, al igual que la utilización mínima de reactivos, esto hace que los posibles residuos al finalizar el laboratorio sean muy pocos y a su vez sigue los principios para fomentar una química más amigable con el ambiente. Por otro lado, se busca la implementación de técnicas que se realicen de la mano a la salud ocupacional, esto quiere decir, que el espacio se mantenga ordenado y con el aseo requerido para que el estudiante pueda seguir las instrucciones brindadas dentro de la metodología experimental de manera segura.	Esta experiencia de laboratorio enriquece la comprensión del concepto de densidad. De igual manera, promueve la descripción de procesos comunes dentro de la agroindustria, ya que la toma de densidad de diversos productos lácteos, el cual es un proceso muy habitual a nivel industrial.	Inmerso dentro de esta metodología experimental se evidencian espacios donde los subgrupos deben de conocer e implementar utensilios de laboratorio para una ejecución adecuada de los procesos esperados. Por otra parte, dentro de esta experiencia de laboratorio existe un componente algebraico donde los estudiantes en los subgrupos deberán determinar la densidad de los productos lácteos implementados y posteriormente analizar cuál es el método que genera mayor eficacia.

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

## Habilidades que fomentar.

1. Manejo correcto los residuos generados
2. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
3. Trabajo con las cantidades necesarias
4. Acatamiento de instrucciones
5. Reporte de resultados de manera ética y honesta
6. Orden y aseo
7. Principios de honestidad
8. Comunicación asertiva y efectiva
9. Trabajo en equipo
10. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
11. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio
12. Conocen la forma correcta de realizar las actividades propias en el trabajo de laboratorio
13. Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio
14. Normas de salud ocupacional
15. Conocimiento del equipo de laboratorio
16. Implementación correcta de las técnicas
17. Utilización el equipo apropiado
18. Investigación sobre la importancia de los instrumentos
19. Realización de procesos algebraicos
20. Planteamiento de soluciones a problemas
21. Análisis de datos
22. Elaboración de reportes de laboratorio
23. Discusión acerca de soluciones al trabajo
24. Interpretación de datos obtenidos

## Fundamento teórico.

Dentro de la química existen las propiedades extensivas, las cuales dependen de la cantidad de materia, entre estas propiedades se encuentra: la masa, volumen, peso, longitud, entre otros. Por otro lado, las propiedades intensivas son aquellas propiedades que no depende de la cantidad de la materia presente en una sustancia, entre estas podemos encontrar: punto de ebullición, densidad, color, olor, entre otras (Luque, 2011).

Este laboratorio se enfocará en la determinación de una propiedad intensiva como lo es la densidad de diferentes productos lácteos, tales como: leche, leche descremada y crema dulce.

De acuerdo con Luque, (2011) la densidad es una relación presente en las sustancias entre la masa y el volumen, esta propiedad se presenta en unidades como lo son: g/ml, g/cm<sup>3</sup>, kg/L. La relación matemática se determina por la siguiente fórmula.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$\rho$  = Densidad  
 $m$  = Masa  
 $v$  = Volumen

### Ecuación 1. Fórmula matemática para determinar la densidad

La densidad de un líquido de uso común como el agua es de 1,00 g/ml a 15° C. La leche presenta una densidad dependiendo de su procedencia entre 1,030 y 1,033 g/ml a 15° C.

La densidad de la leche está relacionada con dos aspectos importantes mencionados por Benites (2019), como lo son:

- La concentración de los elementos disueltos y en suspensión

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

- Proporción de la materia grasa, esto debido a que la leche desnatada presenta una mayor densidad en relación con la leche entera.

Por lo anterior, se recomienda realizar un análisis de densidad de la leche, de una muestra fresca para evitar que se incorpore el aire a la muestra.

A continuación, se presenta el cuadro I la densidad de los lácteos a analizar dentro de esta práctica experimental.

**Cuadro I.** Densidades de los lácteos a abordar dentro del procedimiento experimental a 15°C

Producto lácteo	Densidad (g/ml)
Leche	1,032
Leche evaporada	1,616
Crema de leche	0.930
Suero de leche	1,026

*Recuperado de Benites, 2019*

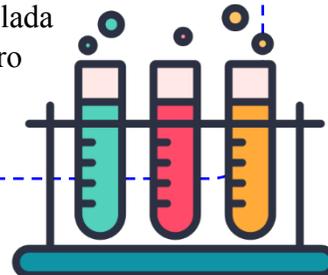
## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

## Materiales

- 🧪 Balanza granataria
- 🧪 Probeta de 50 ml
- 🧪 Leche
- 🧪 Lactodensímetro
- 🧪 Suero de leche

- 🧪 Leche evaporada
- 🧪 Crema de leche
- 🧪 Agua destilada
- 🧪 Termómetro



## Procedimiento

🕒 **Tiempo estimado:** 3 horas

👥 **Subgrupos:** 3 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

Dentro de esta práctica se generará una cantidad pequeña de residuos, la cual se depositará en una compostera o bien desechar en el basurero

## Parte I. Determinación de la densidad.

1. Coloco las muestras en hielo y mediante un termómetro, procuro que la temperatura se mantenga en  $15^{\circ}\text{C}$
2. Antes de utilizar cada muestra, mido la temperatura de los lácteos y anoto estos valores en el cuadro I
3. Mido la masa de la probeta de 50 ml en la balanza granataria y anoto en el cuadro II.
4. Mido con la probeta de 50 ml de leche y anoto en el cuadro II.
5. Coloco en la balanza granataria la probeta con los 50 ml de leche y mido su masa, anoto el valor cuadro II.
6. Realizo la resta de la masa obtenida en el punto 4 con la masa obtenida en el punto 3, tal y como lo aprendí en la práctica 4, la medición de masa por diferencia. ¿Por qué es importante esta manera de medir la masa?
7. Registro el valor obtenido de la medición de la masa por diferencia en el cuadro II.

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

8. Realizo esta medición por triplicado y anoto los valores obtenidos en el cuadro III.
9. Repito todos los procedimientos anteriores con leche evaporada, crema de leche, suero de leche y anoto los resultados obtenidos en el cuadro I, II y III.
10. Calculo el promedio de los resultados obtenidos en el cuadro II. El promedio lo calculo sumando los 3 datos que corresponden a la leche y lo divido entre 3. Repito este procedimiento con la leche evaporada, crema de leche y suero de leche
11. Anoto estos valores en el cuadro III.

## Parte II. Utilización del lactodensímetro.

1. Coloco las muestras de los diferentes productos lácteos en hielo y procuro que se mantengan en 15°C
2. Antes de utilizar cada muestra, mido la temperatura de los lácteos y anoto los resultados en el cuadro IV.
3. Mido en una probeta de 250 ml de leche
4. Introduzco el lactodensímetro en la muestra de leche. **¡Cuidado!** debo tener en consideración que el lactodensímetro debe flotar libremente y evito que la espuma de la sustancia se adhiera a la espiga del instrumento. ¿Qué es un lactodensímetro y por qué es importante aprender a utilizarlo?
5. Mido con el termómetro la temperatura de la leche, esta debe de rondar los 10°C a 20°C, anoto el valor en el cuadro V.
6. Efectúo la lectura en la espiga del lactodensímetro en el punto más alto que alcanza el menisco, anoto el valor cuadro VI.
7. Repito los pasos anteriores con la crema de leche, suero de leche y leche evaporadora, anoto los resultados en el cuadro VI.



## Resultados

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de los datos obtenidos por su grupo de trabajo. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

**Cuadro I.** Temperatura de las tres muestras previas a la experimentación.

Producto lácteo	Muestra 1 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)	Muestra 2 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)	Muestra 3 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)
Leche			
Crema de leche			
Leche evaporada			
Suero de leche			

**Cuadro II.** Resultados de la masa medida a los diferentes productos lácteos

Producto lácteo	Masa de la probeta ( $\pm 0,05$ g)			Masa de la probeta + lácteo ( $\pm 0,05$ g)			Masa del lácteo ( $\pm 0,05$ g)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Leche									
Crema de leche									
Leche evaporada									
Suero de leche									

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

**Cuadro III.** Densidad de diferentes productos lácteos

Producto lácteo	Volumen del lácteo (ml)			Masa del lácteo (g)			Densidad (g/ml)			
	Repeticiones	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Leche										
Crema de leche										
Leche evaporada										
Suero de leche										

**Cuadro IV.** Densidad de diferentes productos lácteos y su promedio.

Producto lácteo	Repetición 1 (g/ml)	Repetición 2 (g/ml)	Repetición 3 (g/ml)	Promedio (g/ml)
Leche				
Crema de leche				
Leche evaporada				
Suero de leche				

**Cuadro V.** Temperatura de las diversas muestras para determinar la densidad por medio del lactodensímetro.

Producto lácteo	Muestra 1 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)	Muestra 2 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)	Muestra 3 (°C) ( $\pm 0,5$ °C)
Leche			
Crema de leche			
Leche evaporada			
Suero de leche			

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

Cuadro VI. Densidad por medio del lactodensímetro

Producto lácteo	Muestra 1 (g/ml)	Muestra 2 (g/ml)	Muestra 3 (g/ml)	Promedio (g/ml)
Leche				
Crema de leche				
Leche evaporada				
Suero de leche				

## Preguntas para reflexionar

1. ¿Cuál de los métodos implementados genera el valor más exacto de acuerdo con la densidad teórica?
2. ¿Con qué otros productos lácteos es importante realizar estos procedimientos?
3. Mencione otros métodos posibles para determinar la densidad en productos lácteos
4. Además de la grasa, ¿Qué otros factores alteran la densidad de los lácteos?
5. ¿Por qué es importante tomar la temperatura en todas las muestras al utilizar el lactodensímetro
6. Investigue, ¿Cuáles son los principales métodos a nivel industrial utilizados para determinar la densidad de lácteos?
7. Contraste con dos grupos sus principales resultados y propongan de manera conjunta al menos tres conclusiones importantes sobre la práctica realizada
8. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya establecido en la página 182.



# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

## Referencias Bibliográficas

Luque, R. (2011). *Química general para las ciencias ambientales*. Universitat de València.

Benites, M. (2019). Temperatura, humedad ambiental y algunas características ganaderas en la producción, pH y densidad de la leche del vacuno HOLSTEIN (*Bos taurus*) en Tamburco, Apurímac.

Herrera, A.M. (2017) Calidad de la leche por determinación de densidad en lactodensímetro (examen complejo). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Químicas Y De La Salud, Machala, Ecuador. 36 p.

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO



1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:

**Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas**

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades acitudinales	Manejo correcto de los residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

	Principios de honestidad								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								
	Orden y aseo								
	Principios de honestidad								
Habilidades sociales	Comunicación asertiva y efectiva								
	Trabajo en equipo								
	Respeto y tolerancia hacia los compañeros y docentes								
Habilidades cognitivas	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio								
	Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio								
	Normas de salud ocupacional								
Habilidades procedimentales	Conocimiento del equipo de laboratorio								
	Implementación correcta las técnicas								
	Utilización del equipo apropiado								
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos								
	Realización procesos algebraicos								
	Planteamiento de soluciones a problemas								
	Análisis de datos								
	Planteamiento de soluciones a problemas								

# PRÁCTICA 5. DENSIDAD DE LÁCTEOS

Elaboración de reportes de laboratorio									
Discusión acerca de soluciones al trabajo									
Interpretación de los datos obtenidos									

## Observaciones adicionales:

---

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Objetivos

- ✔ Identificar los principales métodos de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas.
- ✔ Identificar los métodos de separación adecuados para las mezclas homogéneas y heterogéneas, según corresponda.
- ✔ Implementar algunas técnicas de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas

Habilidades Sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Inmerso en la ejecución de la práctica los estudiantes cuentan con espacios que fomenten la comunicación asertiva tanto entre ellos como con el docente a cargo, de igual manera se realizan subgrupos los cuales deben efectuar acotaciones y discusiones a lo interno de su agrupación manteniendo siempre los márgenes de respeto y tolerancia, para alcanzar los principales objetivos de la práctica planteada.	Por medio de esta práctica de laboratorio se pretende potencializar habilidades como conciencia con el medio ambiente y manejo de residuos, esto debido a que los reactivos a utilizar son de uso común por lo que disminuye su impacto ambiental, por otro lado son mínimos los residuos generados dentro de los procesos a realizar. De igual manera se busca que los estudiantes trabajen siempre respetando las normas de salud ocupacional, al igual que con los principios de ética y honestidad a la hora de presentar sus resultados.	La metodología planteada se centraliza en identificar, conocer y ejecutar métodos de separación de sustancias tanto heterogéneas como homogéneas, lo que a nivel industrial es sumamente realizado. Es por ello, que dentro de esta práctica se le cuestiona a los estudiantes sus conocimientos teóricos con respecto a los métodos de separación, así como las características propias de los tipos de mezclas.	Se presentan diferentes técnicas de separación de mezclas las cuales buscan que los estudiantes manejen los procedimientos que engloban cada uno de sus respectivos procesos, así como explicar qué está ocurriendo a la hora de su ejecución.

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Habilidades que fomentar:

1. Manejo correcto de los residuos generados.
2. Conciencia hacia el medio ambiente
3. Trabajo con cantidades necesarias
4. Acatamiento de instrucciones
5. Acatamiento de las normas de salud ocupacional.
6. Orden y aseo
7. Reporte de resultados de manera ética y honesta
8. Principios de honestidad.
9. Comunicación asertiva y efectiva
10. Trabajo en equipo
11. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
12. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio
13. Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio
14. Implementación correcta de las técnicas.
15. Utilización del equipo apropiado.
16. Elaboración de reportes de laboratorio.
17. Explicación de procesos propios del trabajo en el laboratorio.
18. Conocen la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio.
19. Normas de salud ocupacional.

## Fundamento teórico

Las mezclas se definen como la unión física de dos o más sustancias constituidas por diversas moléculas (Chang, 2011). Estas presentan composición variable, además de poseer la particularidad de separarse por medios físicos o mecánicos. (Brown, LeMay, Bursten y Burdge, 2004). Las mezclas se pueden separar por diferentes métodos de separación físicos, entre los que se encuentran: filtración, decantación, evaporación, destilación, tamizado, centrifugación, imantación, cromatografía y sedimentación (Ortega, Moreno, García y Quezada, 2015). Para efectos de esta práctica nos centraremos en algunas de estas técnicas de separación, a saber: evaporación, filtración, centrifugación y cromatografía.

**Evaporación.** Esta técnica de acuerdo con Smith, Smith y Román, (2007) permite separar un sólido de un líquido conformados en una mezcla homogénea. La evaporación se basa en que uno de los

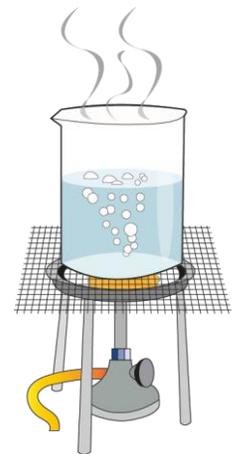
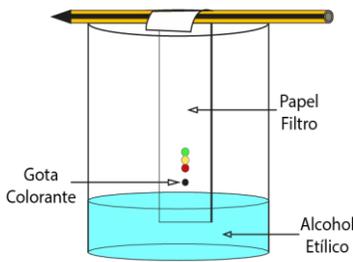


Figura 1. Método de evaporación

componentes de la mezcla alcanza su punto de ebullición, por lo cual, el componente de la mezcla que posee un menor punto de ebullición comienza a desaparecer. Un ejemplo común es cuando se llegan a secar los frijoles al cocinarse.

**Cromatografía.** Este método de separación se emplea para separar mezclas empleando la capilaridad. Este último concepto se entiende como la característica de los fluidos, que se determina como la capacidad de subir o bajar por un tubo capilar (Moreno, y Grande, 2014).

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS



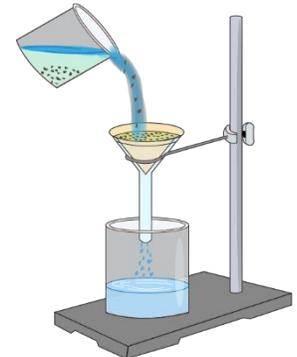
**Figura 2** Método de cromatografía

Esta técnica sumamente sencilla donde se requiere de un filtro que puede ser: papel, tela, algodón, entre otros, en el que se quedarán partículas y otros componentes. Un ejemplo común sería el separar la pulpa de un fresco de frutas de su parte líquida, utilizando un colador (Moreno y Grande, 2014).

**Centrifugación:** este método consiste en la separación de materiales de diferentes densidades, los cuales componen una mezcla. Para lograr esta separación se requiere de una centrifuga, la cual realiza movimientos de traslación de manera rápida y constante, esto genera que las partículas que poseen una densidad mayor se coloquen al fondo y las más livianas quedarán suspendidas. Este método es sumamente utilizado en la medicina y la biología. (Reboiras, 2006).

Dentro de la cromatografía existen dos fases: **la fase móvil**, la cual es la que avanza sobre las otras y **la fase estacionaria** la cual funciona como carretera donde el resto de las sustancias se desplazan. Para que la cromatografía ocurra deben de existir diferentes atracciones intermoleculares entre ambas fases (Reboiras, 2006).

**Filtración:** Esta técnica permite separar mezclas heterogéneas de un sólido insoluble en un líquido. Es una



**Figura 3** Método de filtración

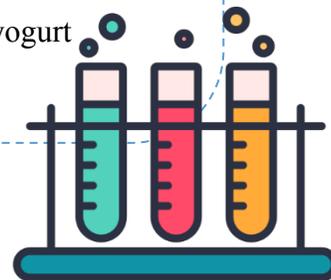
## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Materiales

- 🧪 Agua
- 🧪 Sal de cocina
- 🧪 Olla
- 🧪 Alcohol etílico
- 🧪 Colorante vegetal
- 🧪 Filtros para coffee maker
- 🧪 Fresas
- 🧪 Licuadora
- 🧪 Colorante vegetal: verde, azul, rojo

- 🧪 Beaker de 300 ml
- 🧪 4 beakers de 100 ml
- 🧪 Leche
- 🧪 Azúcar
- 🧪 Yogurt natural
- 🧪 Aceite
- 🧪 Tubos de ensayo
- 🧪 Gradilla
- 🧪 250 ml de yogurt natural



## Procedimiento

🕒 **Tiempo estimado:** 3 horas

👥 **Grupo:** 3 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

Dentro de esta práctica en la parte I el residuo generado es sal, por lo que se puede diluir en agua o ser utilizada en los procesos de producción de queso que se realizan en la institución. Para la parte II, el alcohol etílico se evapora en su totalidad en el proceso de la cromatografía y las tiras donde se realizó la cromatografía los estudiantes deberán adjuntarlas en el reporte. En la parte III, el yogurt puede ser ingerido por los mismos estudiantes o bien llevarlo a su casa. Parte IV, el residuo generado se puede verter en un recipiente para residuos orgánicos.

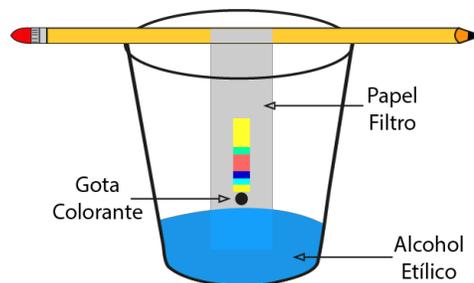
# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Parte I. Evaporación.

1. Vierto en un beaker de 250 ml, 150 ml de agua y lo tapo con un vidrio reloj. **¡Cuidado!** Me aseguro de que el beaker que voy a utilizar sea de material resistente al calor.
2. Tomo una cantidad considerable de sal y la mido en una balanza, la masa que medimos fue de \_\_\_\_\_ g.
3. Adiciono la sal en el beaker con agua.
4. Coloco el beaker en la cocina a una temperatura aproximada de 100°C.
5. Agito la mezcla unos segundos y dejo reposar
6. Anoto en el cuadro I, el tiempo que tarda el agua en ebullición.
7. Controlo por medio de 5 revisiones periódicas el comportamiento de la mezcla y lo anoto en el cuadro I. **Nota:** Procuo utilizar el mismo intervalo de tiempo entre cada revisión.

## Parte II. Cromatografía.

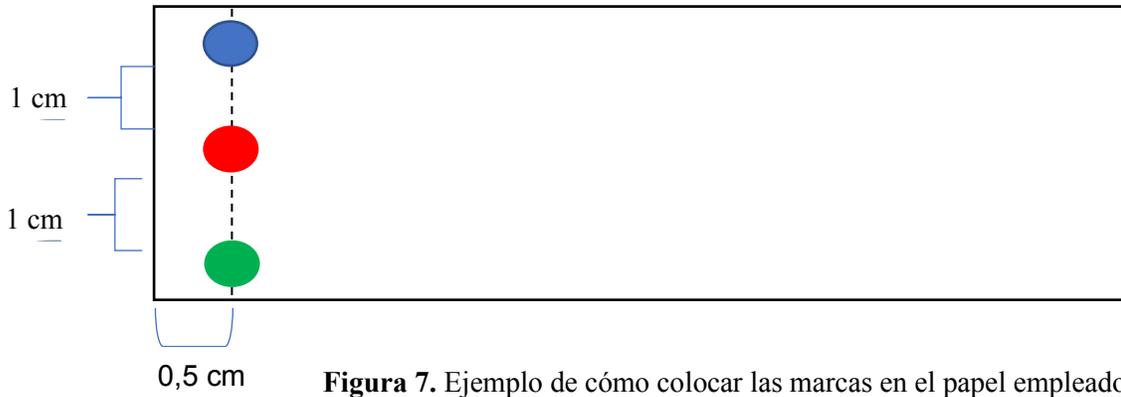
1. Coloco en un beaker alcohol etílico.
2. Monto el sistema representado en la figura 4 para realizar la cromatografía.



**Figura 4.** Sistema para ejecución de la cromatografía

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

- Coloco en el papel filtro una gota de los tres colorantes a utilizar a una distancia aproximada de 1 cm entre cada uno de ellos como se muestra en la figura 7.



**Figura 7.** Ejemplo de cómo colocar las marcas en el papel empleado.

- Coloco el papel filtro en el beaker donde se encuentra el alcohol etílico de manera que el extremo inferior donde se encuentran los colorantes quede sumergido en el alcohol.
- Espero a que comience a subir por el papel filtro. Observo los cambios ocurridos y anoto en el cuadro II.

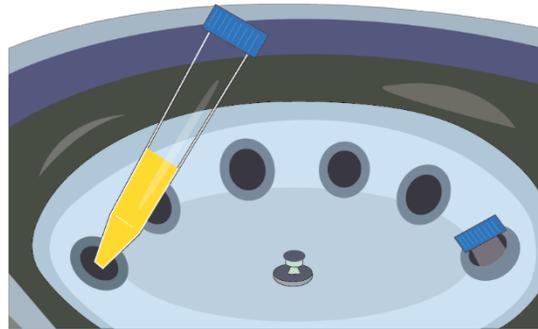
## Parte III. Filtración

- Vierto 500 mL de leche en una olla y la caliento hasta que hierva (a una temperatura aproximada de 80°C).
- Una vez que la leche hierve la retiro del calentamiento.
- Dejo reposar la leche unos minutos y vierto 250 mL de yogurt natural lentamente.
- Agito por unos minutos y tapo.
- Dejo reposar por un día. Anoto las observaciones obtenidas hasta este punto en el cuadro III.
- Filtro la mezcla de leche y yogurt natural, utilizando un colador de cocina
- Agrego fruta picada al gusto.
- Anoto las observaciones en el cuadro III acerca del yogurt obtenido.

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Parte IV. Centrifugación.

1. Rotulo 6 tubos de ensayo como: tubo 1, tubo 2 hasta llegar al tubo 5 y al último lo nombro: contrapeso.
2. Adiciono en 2 tubos de ensayo 5 ml de aceite de cocina.
3. Posteriormente, agrego 5 ml de agua y 5 ml de leche.
4. Al tubo rotulado como contrapeso, le adiciono 15 ml de agua
5. Debo colocar los tubos contrapuestos y con la misma cantidad de líquido, uno frente a otro. ¿Por qué es importante colocar un contrapeso en la centrifuga?



**Figura 8.** Ejemplo de cómo colocar el contrapeso dentro de la centrifuga

6. Coloco en la centrifuga por 2 minutos.
7. Apago la centrifuga, me espero a que se detenga la centrifuga, coloco las muestras en una gradilla y posteriormente anoto las observaciones en el cuadro IV.
8. Realizo tres repeticiones utilizando otras sustancias que estén presentes dentro del laboratorio.

## Resultados

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de datos obtenidos por su grupo de trabajo. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.



# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

**Cuadro I.** Resultados de la observación del proceso de evaporación

Disolución de agua + sal	Tiempo al que ebulló el agua (s)	Revisión 1 Observación	Revisión 2 Observación	Revisión 3 Observación	Revisión 4 Observación

**Cuadro II.** Resultado de la cromatografía realizada con tres colorantes vegetales

Muestra	Observaciones
Colorante 1	
Colorante 2	
Colorante 3	

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

**Cuadro III.** Resultado del proceso de filtración realizado para la elaboración del yogurt casero

Muestra	Observaciones
Día 1	
Día 2	

**Cuadro IV.** Resultado de las observaciones realizadas del proceso de centrifugación

Muestra	Sustancias a utilizar	Observaciones
Ensayo 1		
Ensayo 2		
Ensayo 3		
Ensayo 4		
Ensayo 5		

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## Preguntas para reflexionar

1. Mencione la importancia que el proceso de evaporación tiene en la industria alimentaria y pecuaria.
2. Mencione algunos de los cuidados que se deben de tener para el uso de la centrifuga.
3. Explique lo observado en el proceso de cromatografía, ¿Qué pigmentos están involucrados?
4. ¿Por qué se mezcla el yogurt con la leche?
5. Explique de manera amplia ¿Qué procesos utilizan la centrifugación?
6. El docente designará un método de separación y cada trio deberá exponer las principales conclusiones del experimento realizado.
7. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya anexado en la página 182.



## Referencias Bibliográficas

- Brown, L., LeMay H., Bursten, B., y Burdge, R. (2004). *Química: la ciencia central*. Pearson educación.
- Chang, R. (2011). *Fundamentos de química*. Mexico-McGraw-Hill.
- Ortega, V. E., Moreno, G. M., García, S. F., & Quezada, M. D. G. (2015). Propuesta didáctica para el laboratorio de Química: Análisis de mezclas simples. *Cultura Científica y Tecnológica*, (45).
- Moreno, L., y Grande, M. (2014). Validación de un método de cromatografía líquida para la determinación de rifampicina en plasma humano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31, 56-61.
- Reboiras, M. D. (2006). *Química: la ciencia básica*. Editorial Paraninfo.
- Smith, R. L., Smith, T. M., & Román, E. S. (2007). *Ecología* (No. 577 577 SMI 2007 S6E2 2007). Madrid, España: Pearson Educación.

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO

1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro.



Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas		
Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia hacia el medio ambiente								
	Manejo correcto de los residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

	Trabajo con cantidades necesarias							
	Acatamiento de instrucciones							
	Reporte de resultados de manera ética y honesta							
	Orden y aseo							
<b>Habilidades sociales</b>	Principios de honestidad							
	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
<b>Habilidades cognitivas</b>	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
	Conocen la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio							
	Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio							
	Normas de salud ocupacional							
<b>Habilidades procedimentales</b>	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
	Mención de la forma correcta de realizar las actividades propias del trabajo en el laboratorio							

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

Descripción de procesos propios del trabajo en el laboratorio								
Normas de salud ocupacional								
Implementación correcta las técnicas								
Utilización del equipo apropiado								
Realización procesos algebraicos								
Planteamiento de soluciones a problemas								
Análisis de datos								
Planteamiento de soluciones a problemas								
Elaboración de reportes de laboratorio								
Discusión acerca de soluciones al trabajo								
Interpretación de los datos obtenidos								

## Observaciones adicionales:

---

---

---

---

# PRÁCTICA 6. MÉTODOS DE SEPARACIÓN MEZCLAS

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

## Objetivos:

- ✔ Conocer las diversas maneras que existen para el cálculo de la composición porcentual de una disolución.
- ✔ Reconocer la importancia que poseen las disoluciones en la industria
- ✔ Realizar de manera correcta disoluciones con diferentes concentraciones

Habilidades sociales	Habilidades Actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
Dentro de la práctica se proponen actividades de manera grupal, donde la ejecución de las actividades se dé de manera cooperativa entre los miembros de los subgrupos formados. Asimismo, se abren espacios de discusión colectiva que permiten el intercambio de ideas entre los demás subgrupos, incentivando una comunicación asertiva y efectiva.	Se plantean actividades donde no hay una generación de residuos como tal, sino un producto útil para el uso diario de los estudiantes, lo cual promueve la conciencia con el medio ambiente. Adicionalmente, se incentiva el cumplimiento de las normas de salud ocupacional en todo momento, lo cual permite una disminución de los peligros inherentes al trabajo en el laboratorio.	Con el objetivo de garantizar un producto de uso seguro para los estudiantes, se incentiva la exactitud y precisión en las medidas, esto con la implementación del material volumétrico que corresponda y el cálculo de las cantidades de manera adecuada. Además, la práctica contiene un fundamento teórico inicial que le permite a los estudiantes comprender los conceptos inmersos en las disoluciones.	Se incentiva la realización de procesos algebraicos con respecto a la concentración a la que se encuentran las disoluciones, así como el uso de las diversas maneras en las que se puede expresar la concentración. Se propone la investigación acerca de la importancia del material volumétrico en el trabajo de laboratorio, con el fin de incentivar procesos de investigación y familiarizar a los estudiantes con los diversos implementos de uso común en el laboratorio

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

## Fundamento Teórico:

Una disolución es una mezcla homogénea que posee dos o más sustancias, puede ser una mezcla entre gas-líquido, líquido-líquido, sólido-líquido, gas-gas o sólido-sólido. Cabe recalcar que en la mayoría de las situaciones al menos uno de sus componentes está en estado de agregación líquido (Chang y Goldsby, 2015). Las disoluciones constan



**Código QR:** Video de apoyo sobre las disoluciones

de un soluto y de un disolvente. El soluto es la sustancia que se encuentra en menor cantidad, por el contrario, el disolvente es el que se encuentra en mayor cantidad, generalmente se utiliza agua (Brown, Lemay, Bursten, Murphy y Woodward, 2014). Un ejemplo de esto es cuando se hace una bebida de una mezcla de polvo saborizada, el cual sería el soluto y el agua el disolvente, para obtener como resultado una disolución, que será el refresco.



**Código QR:** Simulación PhET sobre disoluciones

Las disoluciones se pueden diferenciar entre sí por medio de la capacidad

que estas tienen de disolver un soluto, para esto hay 3 tipos (Petrucci, Herring, Madura y Bissonnette, 2011):

🚰 **Disolución saturada:** es cuando la disolución posee la mayor cantidad de soluto que el disolvente puede disolver a una temperatura dada, es decir, el soluto se disuelve completamente. Una manera de visualizar esto es que, en este tipo de disolución se puede llegar a

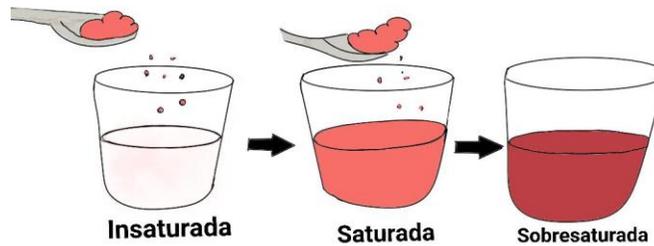
## Habilidades que fomentar:

1. Conciencia hacia el medio ambiente.
2. Trabajo con normas de salud ocupacional
3. Trabajo con las cantidades necesarias.
4. Acatamiento de instrucciones.
5. Reporte de manera ética y honesta los resultados.
6. Principios de honestidad.
7. Comunicación asertiva y efectiva.
8. Trabajo en equipo.
9. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes.
10. Trabajo con exactitud y precisión.
11. Comprensión de procesos propios del trabajo en el laboratorio.
12. Utilización del equipo apropiado.
13. Investigación sobre la importancia de los instrumentos.
14. Realización de procesos algebraicos.
15. Planteamiento de soluciones a problemas.
16. Análisis de datos.
17. Elaboración reportes de laboratorio.
18. Normas de salud ocupacional.
19. Discusión acerca de soluciones al trabajo.

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

observar sólido en el fondo del recipiente, ya que cuando se alcanza el límite de la solubilidad lo que está en exceso no se logra disolver y se va para el fondo.

- Disolución insaturada o no saturada: sucede cuando se tiene una cantidad de soluto menor a la que el disolvente es capaz de disolver.
- Disolución sobresaturada: contiene mucho más soluto que el que puede haber en una disolución saturada.



**Figura 1:** Tipos de disoluciones según su concentración de soluto

Para reconocer la proporción en la que un soluto se encuentra en relación con un disolvente en una disolución se utilizan las unidades de concentración, las cuales por simplicidad se utilizan mayormente en términos de porcentajes y en ppm. Estos porcentajes y ppm se pueden calcular según el Cuadro I de las siguientes maneras (Vargas, et al. 2015).

**Cuadro I.** Maneras de expresar la concentración de una disolución con su respectiva relación matemática

Tipo de concentración	Expresión	Fórmulas
% masa/masa*	% m/m	$\% = \frac{\text{masa del soluto (g)}}{\text{masa de la disolución (g)}} * 100$
% volumen/volumen	% v/v	$\% = \frac{\text{volumen del soluto (mL)}}{\text{volumen de la disolución (mL)}} * 100$
% masa/volumen	% m/v	$\% = \frac{\text{masa del soluto (g)}}{\text{volumen de la disolución (mL)}} * 100$

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

Partes por millón  Hay 2 maneras	ppm	$ppm = \frac{\text{masa del soluto (mg)}}{\text{volumen de la disolución (L)}} * 100$
		$ppm = \frac{\text{masa del soluto (mg)}}{\text{masa de la disolución (Kg)}} * 100$

\*Expresión más utilizada.

En algunas ocasiones se deben de realizar disoluciones a partir de una disolución más concentrada, en este caso, se puede utilizar la siguiente relación (Chang y Goldsby, 2015):

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

Siendo:

- **C<sub>1</sub>**: Concentración de la disolución de partida
- **C<sub>2</sub>**: Concentración a la que se desea llegar
- **V<sub>1</sub>**: Volumen requerido para realizar la disolución
- **V<sub>2</sub>**: Volumen final deseado

## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

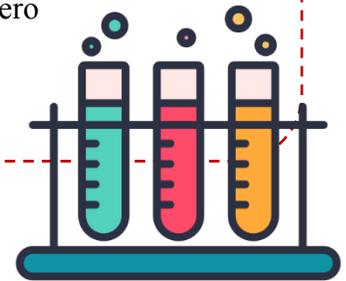
## Materiales:

- 🧪 Gel de Aloe Vera
- 🧪 Alcohol etílico 96%
- 🧪 1 frasco de 50 mL
- 🧪 Glicerina
- 🧪 Probeta de 50 mL
- 🧪 Probeta de 25 mL
- 🧪 Agua destilada
- 🧪 Cloro comercial 3-3.5%

- 🧪 Peróxido de hidrógeno al 3%
- 🧪 Beakers
- 🧪 Agitador de vidrio
- 🧪 Probeta de 10 mL
- 🧪 1 frasco de 100 mL
- 🧪 Probeta de 100 mL

## Opcionales:

- 🧪 Colorante de alimentos
- 🧪 Esencia
- 🧪 Gotero



## Procedimiento.

🕒 **Tiempo estimado: 3 horas**

👥 **Subgrupos: 3 personas**

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

En este experimento no se generan residuos, los productos finales pueden ser utilizados por los estudiantes en la vida cotidiana de manera segura.

## Parte I. Alcohol en gel al 70%

1. Realizo los cálculos matemáticos para determinar el volumen necesario de alcohol etílico para preparar 43 mL de una disolución al 70% m/v a partir de una disolución del alcohol etílico 96%. Anoto los datos en el cuadro I y los cálculos donde correspondan
2. Consulto al docente a cargo si el cálculo lo realicé correctamente antes de seguir con el procedimiento.
3. Me coloco guantes y lentes de protección para evitar irritaciones por el uso de los reactivos.
4. Agrego el volumen de alcohol etílico para hacer la disolución al 70% en una probeta de 100 mL previamente lavada.
5. Agrego gel de Aloe Vera en la probeta con el alcohol etílico hasta llegar a la marca de 40 mL

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

6. Trasvaso el contenido de la probeta a un beaker, manteniendo una agitación constante con ayuda del agitador de vidrio.
7. Tomo una probeta de 10 mL previamente lavada y agrego 1 mL de peróxido de hidrógeno al 3%.
8. Agrego lentamente y con agitación constante el peróxido de hidrógeno 3% al beaker con la mezcla.
9. En una probeta de 10 mL previamente lavada mido 2 mL de glicerina.
10. Adiciono los 2 mL de glicerina en el beaker con la mezcla poco a poco y con agitación constante.
11. Continúo agitando vigorosamente la mezcla durante 5 minutos.

**Paso opcional:** Agrego una gota de colorante de alimentos del color que desee y adiciono 10 gotas de alguna esencia de mi gusto. Agito vigorosamente por 3 minutos más.

**Atención:** Dentro de los materiales opcionales evite agregar diamantina o escarcha, este material implica actualmente una problemática ambiental, ya que son micro plásticos.

12. Trasvaso la mezcla a un frasco de 50 mL.
13. Dejo reposar.
14. Calculo la concentración de la disolución al 70% realizada en términos de ppm. Coloco el resultado en el cuadro II con sus unidades correspondientes.

## Parte II. Desinfectante de superficies

1. Realizo los cálculos matemáticos para determinar el volumen necesario de cloro comercial al 3 o 3,5% para preparar 100 mL de una disolución al 0,5% m/v con agua destilada. Anoto los datos en el cuadro II y los cálculos donde correspondan.
2. Consulto al docente a cargo si el cálculo lo realicé correctamente antes de seguir con el procedimiento.
3. Me coloco guantes y lentes de protección para evitar irritaciones por el uso de los reactivos.
4. Agrego el volumen de cloro en una probeta de 100 mL previamente lavada.
5. Adiciono agua a la probeta con el cloro comercial hasta la marca de 100 mL.
6. Añado con cuidado y despacio el contenido de la probeta con cloro y agua en un beaker.
7. Remuevo con el agitador de vidrio vigorosamente por 2 minutos.

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

- Trasvaso la disolución al frasco de 100 mL.
- Dejo reposar.
- Calculo la concentración de la disolución de 0,5% realizada en términos de ppm. Coloco el resultado en el cuadro IV con sus unidades correspondientes.
- Para utilizar la disolución rocío la superficie a desinfectar, espero por 3 minutos y posteriormente limpio la superficie con una toalla desechable.
- Al finalizar las prácticas socializo con los demás grupos de trabajo y profesor cuáles fueron las etapas de la práctica que nos causaron mayor dificultad y por qué. Asimismo, intento buscar soluciones a los problemas y dificultades planteadas.

## Resultados:

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad



### Parte I. Alcohol en gel al 70%

**Cuadro I.** Volumen necesario de alcohol etílico al 96% y el de Aloe Vera para realizar la disolución

Compuesto	Volumen necesario (mL) ( $\pm 0,05$ mL)	Observaciones Adicionales
Alcohol etílico		
Gel de Aloe Vera		

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

**Cuadro II.** Concentración del alcohol en gel en términos de %v/v y ppm

Concepto	Concentración
% m/v	
ppm	

Cálculos:

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

## Parte II. Desinfectante de superficies

**Cuadro II.** Concentración del alcohol en gel en términos de %v/v y ppm

Compuesto	Volumen necesario (mL) (±0,05 mL)	Observaciones Adicionales
Cloro		
Agua destilada		

**Cuadro IV.** Concentración del desinfectante de superficies en términos de %v/v y ppm

Concepto	Concentración
%m/v	
Ppm	

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

Cálculos:

## Preguntas para reflexionar

1. Investigue con su grupo de trabajo acerca del impacto que tienen los micro plásticos en el medio ambiente.
2. ¿Qué uso le daría al alcohol en gel en su especialidad?
3. ¿Cuáles son las propiedades que posee el peróxido de hidrógeno para que pueda ser usado como un desinfectante?
4. ¿Realizó los pasos opcionales de la práctica en la parte I? ¿Qué utilizó?
5. Investigue la importancia y los usos específicos que tiene la probeta como material volumétrico
6. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya establecido en la página 182.



# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

## Referencias Bibliográficas

Brown, T. L., LeMay Jr, H. E., Bursten, B. E., Bruce E., Murphy, C y Woodward, P. (2014). *Química: la ciencia central*. (12 Ed.) D.F., México: Pearson educación.

Chang, R. y Goldsby, K. (2015). *Química*. (12 Ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Education.

Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., Madura, J. D. y Bissonnette, C. (2011). *Química general*. (10 Ed.). Madrid, España: Pearson Educación.

Vargas, X., Benavides, C., Piedra, G., Syedd, R., Solís, L. D., y Rodríguez, J. A. (2015). *Química experimental: un enfoque hacia la química verde*. Madrid, España: Pearson Educación.

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO

1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:



### Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia hacia el medio ambiente								
	Manejo correcto de residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

	Reporte de resultados de manera ética y honesta							
<b>Habilidades sociales</b>	Principios de honestidad							
	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
<b>Habilidades Cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión							
	Normas de salud ocupacional							
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
<b>Habilidades Procedimentales</b>	Utilización del equipo apropiado							
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos							
	Elaboración reportes de laboratorio							
	Planteamiento de soluciones a problemas							
	Discusión acerca de soluciones al trabajo							
	Análisis de datos							
	Realización de procesos algebraicos							

**Observaciones adicionales:**

---



---



---

# PRÁCTICA 7. DISOLUCIONES

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## Objetivos:

- ✎ Explicar las titulaciones ácido-base y su utilidad en la industria agroalimentaria.
- ✎ Ejecutar la técnica de titulación ácido-base de la forma correcta utilizando el material volumétrico que corresponde.
- ✎ Determinar la concentración de un ácido de uso cotidiano, a través de la técnica de titulación.

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
<p>En busca de la mejora de estas habilidades durante la práctica se plantea el trabajo en equipo que permita el aprendizaje y la mejora de la técnica empleada por medio del trabajo cooperativo, donde se incentive la corrección de errores y la ayuda entre pares durante el desarrollo de la práctica. De esta manera se busca que los estudiantes se comuniquen de manera asertiva y trabajen en manera conjunta para llegar a un aprendizaje significativo de los conceptos y técnicas abarcadas en este ejercicio experimental. Asimismo, se abren espacios de discusión colectiva que permita el intercambio de opiniones y una buena comunicación entre los miembros</p>	<p>Se busca incentivar el acatamiento de instrucciones mediante la redacción clara y concisa de pasos, lo que a su vez promueve la utilización estricta de las cantidades necesarias de reactivos. El uso racional de las sustancias implica el eje transversal de conciencia con el medio ambiente, de forma que no se utiliza más de lo necesario y se hace uso de reactivos con una baja concentración molar para aminorar el peligro y la contaminación posterior a su descarte.</p>	<p>El fundamento teórico que antecede al procedimiento de la práctica permite esclarecer los diversos conceptos que son claves para la comprensión de la temática a abarcar, así como brindar los conocimientos básicos a los estudiantes sobre las valoraciones que permitirá el análisis y la interpretación de los datos obtenidos.</p>	<p>Se plantean una serie de actividades que tienen como fin el de brindar a los estudiantes los conocimientos prácticos necesarios para llevar a cabo una valoración. Además, se proponen ejercicios para incentivar espacios de análisis e interpretación de datos obtenidos posterior a la ejecución de los procesos algebraicos. Finalmente se proponen actividades que conlleven a una discusión donde se planteen soluciones a problemas y dificultades presentadas durante el desarrollo de la práctica.</p>

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## Fundamento Teórico:



Código QR: Video de apoyo titulaciones ácido-base

Una metodología ampliamente utilizada en la industria y en análisis cuantitativos son las titulaciones ácido-base (Morales, González, Abella, Ahumada, 2018). Este método tiene diversos nombres como titulaciones ácido-base, valoraciones ácido-base, volumetría ácido base o equivalente de neutralización (Skoog, West,

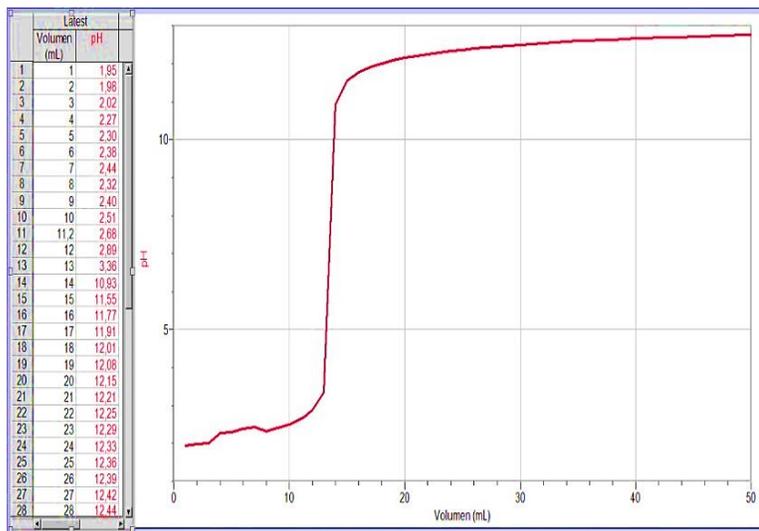
Holler y Crouch, 2015). El método de valoración se basa en determinar la cantidad de un reactivo de concentración conocida que se necesita para reaccionar completamente con una muestra de concentración desconocida. La valoración se lleva a cabo agregando poco a poco la disolución estándar (reactivo de concentración conocida) desde una bureta hacia la disolución que contiene el analito (componente de interés analítico) (Christian, 2017).

Este método tiene dos puntos importantes, el punto de equivalencia y el punto final. El **punto de equivalencia** es el momento de la titulación en el cual la cantidad de reactivo estándar adicionado es equivalente a la cantidad del analito. En cambio, el **punto final** de una titulación es cuando ocurre un cambio físico en la disolución del analito, debido a un aumento en la concentración del titulante en la disolución con el analito. La diferencia entre el punto final y el punto de equivalencia se conoce como **error de la valoración** (Skoog, West, Holler y Crouch, 2015).

### Habilidades que fomentar:

1. Conciencia hacia el medio ambiente
2. Manejo correcto de los residuos generados
3. Trabajo con las cantidades necesarias
4. Reporte de manera ética y honesta los resultados
5. Principios de honestidad
6. Comunicación asertiva y efectiva
7. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
8. Trabajo con exactitud y precisión
9. Comprensión de procesos propios del trabajo en el laboratorio
10. Utilización del equipo apropiado
11. Investigación sobre la importancia de los instrumentos
12. Realización de procesos algebraicos
13. Planteamiento de soluciones a problemas
14. Análisis de datos
15. Elaboración de reportes de laboratorio
16. Orden y aseo.
17. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
18. Discusión acerca de soluciones al trabajo de laboratorio.
19. Normas de salud ocupacional.
20. Acatamiento de instrucciones.
21. Trabajo en equipo.
22. Interpretación de los datos obtenidos.

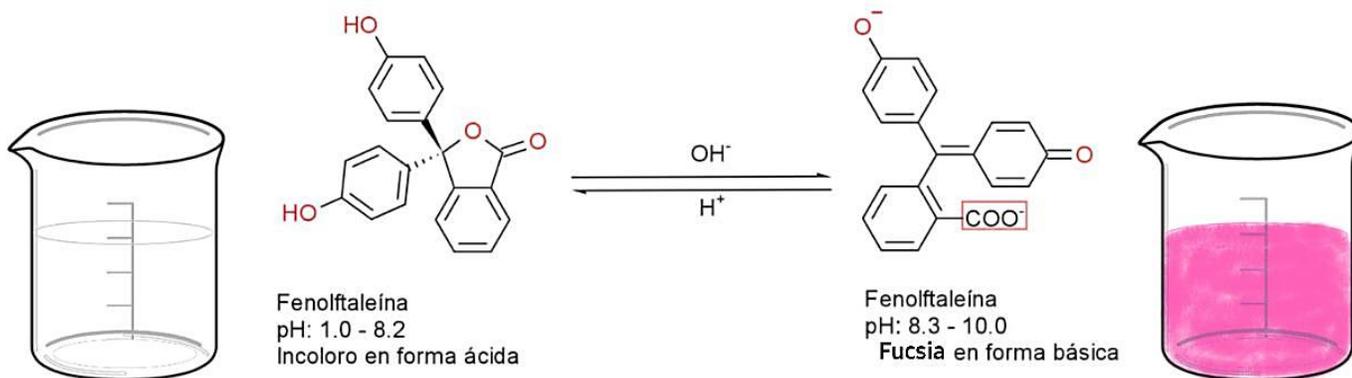
# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE



**Figura 1.** Ejemplo de una curva de valoración. Fuente: Elaboración propia.

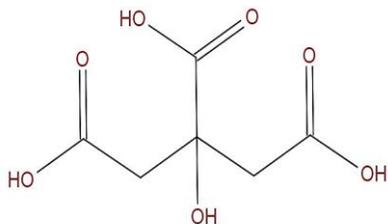
Conforme se realiza la valoración el pH de la disolución del analito va cambiando y para observar estos cambios, se utilizan **curvas de valoración**, donde se contempla el perfil del pH de la titulación. Este procedimiento tiene la peculiaridad que, en un principio, cuando se agrega la disolución estándar al analito, el pH cambia lentamente, pero a medida que se acerca al punto de equivalencia hay un cambio abrupto en el pH. De manera que, en la gráfica se puede observar una línea casi vertical (figura 1). Para llevar el control del pH se utiliza un pH-metro que se encuentra sumergido en la disolución de analito durante el procedimiento (Chang y Goldsby, 2015).

Para lograr determinar el punto final de una valoración se utilizan pHmetros o indicadores ácido-base, los cuales tienen un color característico a un pH específico, este cambio de color indicaría el punto final de la titulación. Existen una gran variedad de indicadores, por lo cual la decisión de usar un tipo de indicador u otro depende del análisis que se quiera realizar y al pH que se lleva a cabo la titulación (Brown, Lemay, Bursten, Murphy y Woodward, 2014). Uno de los indicadores más comunes es la fenolftaleína, este indicador cambia su estructura molecular y color cuando el pH de una disolución es cercano a 9. Es decir, la fenolftaleína es incolora cuando el pH es menor a 8 y posee un color fucsia cuando el pH es mayor a 9 (Avalos, 2006).



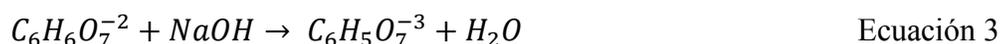
**Figura 2.** Estructura y cambio de color de la fenolftaleína según el pH al cual se encuentra

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE



**Figura 3.** Estructura química del ácido cítrico

Para efectos de la presente práctica se trabajará con el ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ), el cual es un ácido triprótico débil, este tipo de ácidos tienen la peculiaridad de tener 3 hidrógenos ionizables. Es decir, un ácido triprótico se disocia en varias etapas, donde va perdiendo protones poco a poco (Chang y Goldsby, 2015). El punto final de la valoración ocurre cuando se pierde el último protón que el ácido cítrico puede donar (Ecuación 3) (Christian, 2009). Abajo se muestran las 3 etapas de disociación del ácido cítrico.



Finalmente, para conocer la concentración a la cual se encuentra la disolución de un ácido triprótico como el ácido cítrico, se puede utilizar la siguiente relación (Vargas, et al., 2014):

$$mL_A * C_A = (mL_B * C_B) * 3$$

$mL_A$ : mililitros de ácido  
 $C_A$ : concentración de ácido

$mL_B$ : mililitros de base  
 $C_B$ : concentración de base

## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## Materiales:

 Limón ácido	 Soporte
 Vinagre blanco	 Bureta de 50 mL
 NaOH 0,1 M	 Erlenmeyer de 250 mL
 HCl 0,1 M	 Prensas universales
 Probeta de 25 mL	 Servilletas de cocina



## Procedimiento

 **Tiempo estimado:** 3 horas

 **Subgrupos:** 3 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica.

## Manejo de residuos:

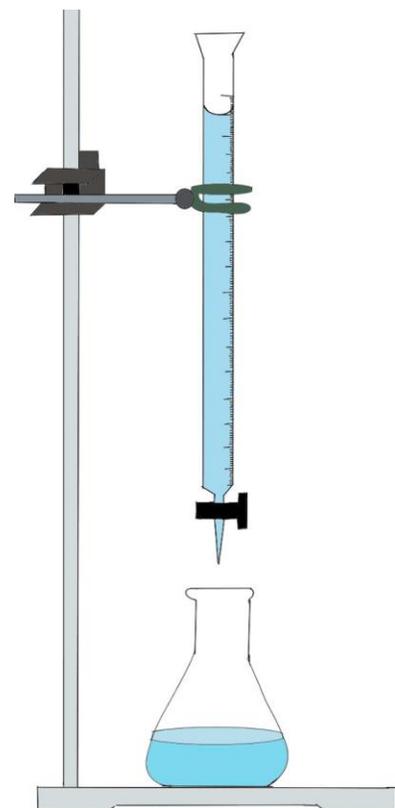
En este experimento los residuos generados se dispondrán en un beaker etiquetado como residuos acuosos que posteriormente el docente se hará cargo de descartarlos de manera adecuada.

## Parte I. Titulación de jugo de limón para determinar su concentración de ácido cítrico

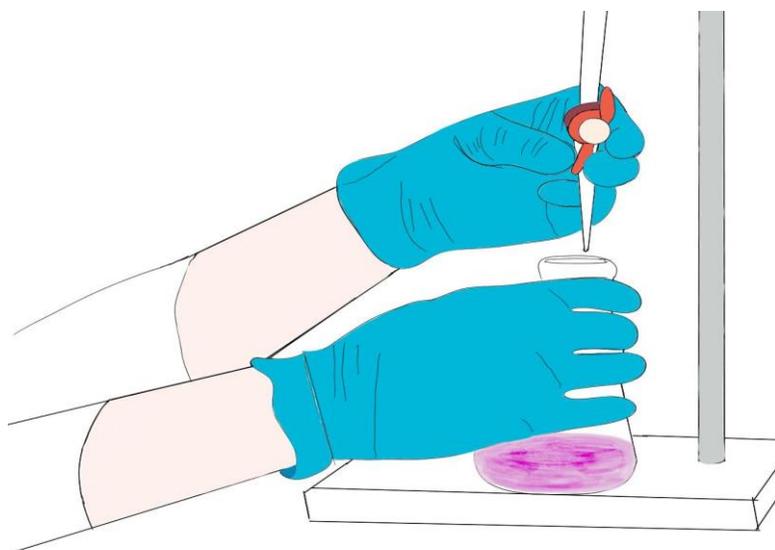
1. Preparo las buretas a utilizar, según lo aprendido en la práctica de técnicas de medición básicas.
2. Reviso que la llave de la bureta se encuentre cerrada y que no gotee. Si gotea, consulto al profesor
3. Armo el equipo para la titulación con el soporte, las prensas universales y la bureta según ilustra la figura
4. Cuando termino consulto al docente para verificar la correcta colocación de la cristalería
4. Lleno la bureta con la disolución de NaOH 0,1 M hasta los 50,00 mL. Procuo observar bien el menisco, para que quede en el valor exacto. Anoto el volumen inicial de la bureta en el cuadro 1. ¿Qué peligros posee el NaOH para la salud humana?
5. Mido 25 mL de jugo de limón.
6. Mido 25 mL de agua destilada. ¿Con cuál instrumento mediría estos volúmenes y por qué?
7. Adiciono los volúmenes de jugo de limón y de agua en un Erlenmeyer de 250 mL. ¿Por qué se utiliza un Erlenmeyer en este caso?
8. Agito para que se homogenice la disolución.

## PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

9. Agrego 2 gotas del indicador fenolftaleína a la disolución y agito.
10. Coloco un trozo de toalla de cocina sobre la base del soporte para que tenga un fondo blanco que me permite observar fácilmente el cambio de color.
11. La forma correcta de realizar una titulación es la siguiente:
  - Coloco la mano izquierda por detrás de la bureta hasta llegar a la llave
  - Tomo con la mano derecha el Erlenmeyer por la parte delgada del instrumento, sin tapar el orificio (Figura 5.)
  - Abro poco a poco la llave de paso de la bureta hasta dejar caer una gota en la disolución. Mantengo la agitación constante.
  - Observo si hay un cambio de color rosado tenue en la disolución que permanezca más de 5 segundos. Cuando alcance esta condición detengo inmediatamente el goteo.



**Figura 4.** Armado del equipo para la titulación ácido-base.

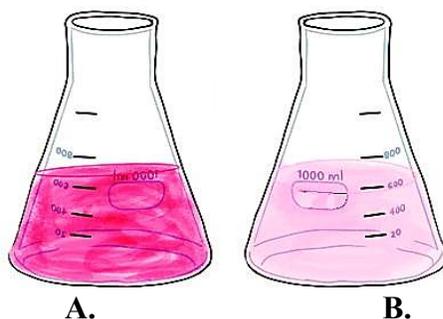


**Figura 5.** Forma correcta de tomar la bureta

12. Antes de empezar a titular, verifico con el docente si la cristalería y la técnica se realizaron de forma correcta. Recuerdo mantener el orden y aseo en mi área de trabajo para evitar accidentes.

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

13. Titulo la mezcla hasta que la disolución obtenga un color rosa tenue (Figura 6. B.), si se pone fucsia (Figura 6. A.), indica que el procedimiento se pasó mucho del punto final y debo repetir la réplica.



**Figura 6.** En la imagen A. se observar un punto final incorrecto, en la imagen B. se muestra el tono correcto de color que indica el punto final de la valoración con fenolftaleína como indicador ácido-base.

14. Anoto en el cuadro I la cantidad de NaOH adicionado, a este valor se le conoce como lectura final de la bureta. Recuerdo que el volumen inicial el instrumento lo marca en 0 mL en la parte superior del instrumento.
15. Calculo el volumen de NaOH 0,1M consumido y anoto en el cuadro I.
16. Repito el procedimiento para hacer 3 réplicas del experimento
17. Calculo la concentración de ácido cítrico que contiene el jugo de limón. Anoto en el cuadro II.
18. Promedio la concentración de las 3 réplicas. El promedio lo calculo sumando la concentración de las 3 réplicas y esta sumatoria se divide entre 3. Anoto el resultado en el cuadro II.
19. Descarto los residuos del experimento en un beaker etiquetado como residuos acuosos.

## Parte II. Titulación de una muestra de refresco gaseoso de limón para determinar la concentración de ácido cítrico

**Trabajo previo:** Desgasifico el refresco gaseoso, es decir, le quito el gas. Lo puedo hacer moviendo el refresco varias veces y abriendo con cuidado que no se derrame el líquido. Repito varias veces hasta que no se formen burbujas en el refresco y cuando abro la tapa no suene el escape de un gas.

## PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

1. Calibro la bureta que voy a utilizar según lo aprendido en práctica de técnicas de medición básicas. ¿Por qué es necesario calibrar este equipo?
2. Reviso que la llave de la bureta se encuentre cerrada y que no gotee. Si gotea, consulto al profesor
3. Armo el equipo para la titulación. Repito los cuidados realizados para la titulación del jugo de limón.
4. Procedo a llenar la bureta con la disolución de NaOH 0,1 M hasta los 50,00 mL. Anoto el volumen inicial de la bureta en el cuadro 3.
5. Mido 25 mL de refresco gaseoso de limón
6. Mido 25 mL de agua destilada.
7. Adiciono los volúmenes de refresco gaseoso de limón y de agua en un Erlenmeyer de 250 mL.
8. Agito para que se homogenice la disolución.
9. Agregó 2 gotas del indicador fenolftaleína a la disolución. Agito.
10. Coloco un trozo de toalla de cocina sobre la base, para que me permita observar fácilmente el cambio de color del indicador.
11. Antes de empezar a titular, llamo al docente a cargo con el fin de revisar que esté realizando la técnica de forma correcta. Recuerdo mantener el orden y aseo en mi área de trabajo para evitar accidentes.
12. Titulo hasta que la disolución obtenga un color rosa tenue, si se pone fucsia, indica que la disolución se le ha pasado y debo repetir la titulación.
13. Anoto en el cuadro 2 la lectura final de la bureta.
14. Calculo el volumen de NaOH 0,1M consumido y anoto en el cuadro III.
15. Repito el procedimiento para hacer 3 réplicas del experimento
16. Calculo la concentración de ácido cítrico a la que se encontraba la gaseosa de limón. Anoto en el cuadro IV.
17. Promedio la concentración de las 3 réplicas. El promedio lo calculo sumando la concentración de las 3 réplicas y esta sumatoria la divido entre 3. Anoto el resultado en el cuadro IV. ¿Hay diferencia entre la concentración del ácido cítrico en el jugo de limón y la gaseosa de limón? Discuto las diferencias entre ellos con mi equipo de trabajo.
18. Descarto los residuos de su experimento en un beaker etiquetado como residuos acuosos.
19. Al finalizar la práctica, socializo con los demás grupos de trabajo y profesor cuáles fueron las etapas de la práctica que nos causaron mayor dificultad y por qué. Asimismo, intento buscar soluciones a los problemas y dificultades planteadas.

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## Resultados

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.

### Parte I. Determinación de la concentración de ácido cítrico presente en el jugo de limón.

**Cuadro I.** Volumen de una disolución de NaOH 0,1M consumido en la titulación de una muestra de jugo de limón utilizando fenolftaleína como indicador.

Volumen (mL) ( $\pm 0,05$ mL)	Réplicas		
	1	2	3
Inicial			
Final			
Consumido			



**Cuadro II.** Concentración de porcentaje en volumen de ácido cítrico del jugo de limón

Réplica	Concentración %v/v
1	
2	
3	
Promedio	

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

Cálculos de la concentración en % v/v del jugo de limón y el promedio

## Parte II. Determinación de la concentración de ácido cítrico presente en un refresco gaseoso de limón

**Cuadro I.** Volumen de una disolución de NaOH 0,1M consumido en la titulación de una muestra de gaseosa de limón utilizando fenolftaleína como indicador.

Volumen (mL) (±0,05 mL)	Réplicas		
	1	2	3
Inicial			
Final			
Consumido			
Promedio			

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

**Cuadro II.** Concentración en porcentaje en volumen de ácido cítrico en la gaseosa de limón

Réplica	Concentración %v/v
1	
2	
3	
<b>Promedio</b>	

Cálculos de la concentración de ácido cítrico en % v/v del jugo de limón y el promedio

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## Preguntas para reflexionar

1. ¿Qué es el ácido cítrico y dónde se encuentra?
2. ¿Por qué la concentración del ácido cítrico y refresco gaseoso de limón difieren entre sí?
3. Investigue más a fondo la importancia de las titulaciones en su campo de estudio.
4. Elabore una breve reseña sobre la historia de la bureta como instrumento de laboratorio.
5. Explique por qué se utilizan las disoluciones de NaOH como disolución patrón
6. Investigue al menos otros 3 indicadores ácido-base.
7. Formule al menos 3 conclusiones de la práctica.
8. Elaborar un reporte de laboratorio de la presente práctica con el formato establecido en la página 182



## Referencias Bibliográficas

- Avalos, S. (2006). Experiencias sorprendentes de química con indicadores de pH caseros. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 3(1), 89-103.
- Brown, T. L., LeMay Jr, H. E., Bursten, B. E., Bruce E., Murphy, C y Woodward, P. (2014). *Química: la ciencia central*. (12 Ed.) D.F., México: Pearson educación.
- Chang, R. y Goldsby, K. (2015). *Química*. (12 Ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Education.
- Christian, G. D. (2009.) *Química Analítica*. 6a ed. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Morales, L. V., González, I. A., Abella, J. P., y Ahumada, D. A. (2019). Técnicas de titulación ácido-base: consideraciones metrológicas. *Revista Colombiana de Química*, 48(1), 26-34.
- Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. H. y Crouch, S. R. (2015) *Fundamentos de Química Analítica*. 9 ed.; México: Editorial Thomson.
- Vargas, X., Benavides, C., Piedra, G., Syedd, R., Solís, L. D., y Rodríguez, J. A. (2015). *Química experimental: un enfoque hacia la química verde*. Madrid, España: Pearson Educación.

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO

1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:



Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas		
Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada.

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Conciencia hacia el medio ambiente								
	Manejo correcto de residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								
	Reporte de resultados de manera ética y honesta								

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

	Orden y aseo							
	Principios de honestidad							
<b>Habilidades sociales</b>	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
<b>Habilidades cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión							
	Normas de salud ocupacional							
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
<b>Habilidades procedimentales</b>	Utilización del equipo apropiado							
	Interpretación de los datos obtenidos							
	Investigación sobre la importancia de los instrumentos							
	Elaboración reportes de laboratorio							
	Planteamiento de soluciones a problemas							
	Discusión acerca de soluciones al trabajo							
	Análisis de datos							
	Realización de procesos algebraicos							

**Observaciones adicionales:**

---



---



---



---



---

# PRÁCTICA 8. TITULACIONES ÁCIDO - BASE

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Objetivos:

- ✔ Reconocer por medio de técnicas sencillas de laboratorio la presencia de proteínas en diferentes alimentos.
- ✔ Implementar el reactivo de Biuret como indicador de proteínas
- ✔ Aplicar una técnica sencilla para la extracción de ADN en frutas.
- ✔ Comprender el proceso básico para la extracción de ADN en diferentes frutas

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
<p>Procurando fomentar habilidades sociales, esta práctica se plantea de manera que el respeto, tolerancia, así como la comunicación asertiva esté presente en los discentes, siendo esta última incentivada por medio de una demostración de un experimento sobre los temas abordados en clase. De igual manera, esto se promueve realizando esta práctica en subgrupos de tres estudiantes, los cuales deberán ejecutar y analizar lo planteado, siempre tomando en cuenta los principios anteriormente mencionados.</p>	<p>La práctica propuesta promueve la utilización de las normas de salud ocupacional, así como el acatamiento de instrucciones dentro del laboratorio procurando el orden y aseo del espacio a utilizar. Por otro lado, se pretende la utilización de pocos reactivos, lo que significa que se generarán relativamente pocos residuos a desechar, de igual la mayoría de estas sustancias presentan una baja peligrosidad, debido a que son de uso común en los hogares.</p>	<p>Dentro del conjunto de procesos de laboratorio abordados en esta práctica se pretende una mayor comprensión de los conceptos vistos en la clase teórica, promoviendo un aprendizaje significativo, buscando un acercamiento al quehacer científico de los estudiantes. De igual manera, dentro de los pasos de laboratorio se presenten esclarecer los conceptos de exactitud y precisión dentro de los estudiantes al pedir mediciones muy exactas y precisas de reactivos.</p>	<p>Esta experiencia de laboratorio pretende la implementación de una técnica de identificación de proteínas de fácil acceso para los estudiantes, los cuales pueden replicar en su momento de inserción en la industria. Por otro lado, ellos dentro de la práctica cuentan con espacios donde deban interpretar diferentes resultados obtenidos durante la ejecución de la práctica de laboratorio, lo que permite relacionar conceptos teóricos con su respectiva parte práctica.</p>

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Fundamento teórico.

Al adentrarnos en la química una de sus ramas es la bioquímica, la cual de acuerdo a Bohinski, citado por Gallegos, Morales y Navarro (2018), se interesa por la composición y reacciones que ocurren en seres vivos. Esto significa que estudia compuestos fundamentales como lo son carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos; así como procesos anabólicos y catabólicos que dan lugar a la síntesis o degradación de estos compuestos. Esta práctica se analizará las proteínas y ácidos nucleicos, los cuales de acuerdo con Leiva (2015), son macromoléculas de elevado peso molecular, formadas por cadenas de aminoácidos.

**Proteínas:** Las proteínas entre sus características poseen enlaces peptídicos, los cuales son el resultado de la unión de un grupo carboxilo y un grupo amino, lo que produce la eliminación de una molécula de agua. Estos enlaces, forman polímeros naturales compuestos por la unión de carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno.

### Habilidades que fomentar:

1. Manejo correcto de los residuos generados.
2. Acatamiento de las normas de salud ocupacional
3. Trabajo con las cantidades necesarias
4. Reporte de resultados de manera ética y honesta.
5. Acatamiento de instrucciones
6. Orden y aseo.
7. Principios de honestidad.
8. Comunicación asertiva y efectiva
9. Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes
10. Trabajo en equipo
11. Trabajo con exactitud y precisión
12. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio.
13. Normas de salud ocupacional.

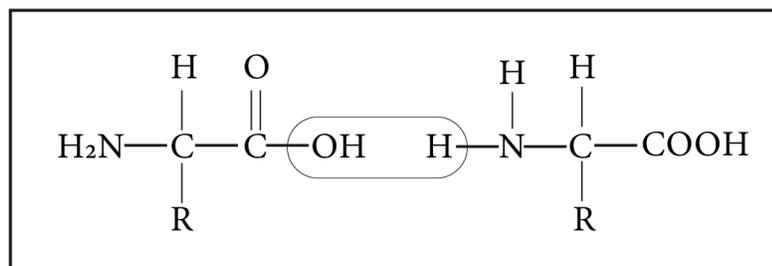
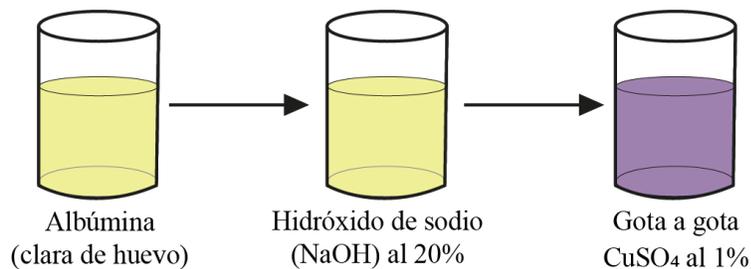


Figura 1. Ilustración de enlace peptídico

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

Las proteínas son biomoléculas muy versátiles, las cuales son imprescindibles para el crecimiento del organismo y realizan diferentes funciones como lo son: estructurales, inmunológica, contráctil, entre otros. (Nelson y Cox, 2018). Dentro de las proteínas existen ciertos enlaces péptidos los cuales en presencia con el reactivo de Biuret reaccionan y cambian su coloración (Avellaneda, 2019).



**Figura 2.** Positivo en prueba Biuret a proteínas.



**Código QR:** Video de apoyo sobre

Al poseer dichos enlaces peptídicos se permiten diferentes características dentro de una proteína, una de sus principales es la desnaturalización, esta se define como el proceso donde pierde la estructura nativa, es decir, se disipa el orden superior quedando la cadena polipeptídica reducida a un polímero, esto desencadena un cambio de sus propiedades fisicoquímicas estructurales (Avellaneda, 2019). Esta desnaturalización no afecta enlaces peptídicos lo que genera como consecuencia que, al volver a las condiciones normales, puede permitírsele recuperar su estructura primitiva. (Cardella y Hernández, 2014).

## Ácidos nucleicos:

Los ácidos nucleicos son macromoléculas presentes en las células de los seres vivos, estas son portadoras del material genético. Existen dos tipos de ácidos nucleicos como lo son: ADN en células eucariota y el ARN en el caso de organismos procariontes, de igual manera dentro del proceso de replicación de ADN los organismos eucariotas presentan ARN de tres tipos: ARN mensajero, ARN ribosomal y ARN de transferencia (Freeman, 2010).



**Código QR:** Video de apoyo sobre ácidos nucleicos.

## PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

Estos ácidos nucleicos se encuentran en todas las células, específicamente en el núcleo celular. (Nelson y Cox, 2018)

Esta macromolécula contiene la información genética para formar las proteínas de las células. El ADN se encarga de regular funciones vitales en los seres vivos, tales como, crecimiento, reproducción o reparación de tejidos están a cargo de ese ácido nucleico. (Turnpenny, y Ellard, 2018). De igual manera, su proceso de extracción de acuerdo con Strachan y Read (2016), se realiza con la finalidad de promover el estudio genético, en el caso de algunas frutas y verduras se puede implementar un procedimiento fácil, con materiales caseros que permite lograr esta extracción.

## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Materiales

Reactivo de Biuret	Leche	Algodón
Gelatina lámina/ gelatina sin sabor	Queso	Probeta de 100 ml
Clara de huevo	Ácido clorhídrico 1%	Tubos de ensayo
Salchicha diluida	Hidróxido de sodio 3%	Agua destilada
Salchichón diluido	pHmetro/ papel pH	Detergente
Jugo de limón	Licudora	Sal de cocina
Vinagre	Banano, fresas y kiwi	Papel filtro y colador.
Gradilla	Cuchillo	Etanol
	Reactivo de Biuret	



## Procedimiento.

 **Tiempo estimado:** 3 horas

 **Grupo:** 3 personas

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica

## Manejo de residuos:

Todos los residuos realizados en esta práctica se verterán en un recipiente para disoluciones orgánicas el cual posteriormente tendrá su debido tratamiento asignado por el centro educativo

## Parte I. Detección de proteínas en alimentos

1. En un tubo de ensayo coloco 3 ml de gelatina sin sabor, posteriormente adiciono 12 gotas de reactivo de Biuret.
2. Coloco en la gradilla 8 tubos de ensayo. Rotulo y posteriormente vierto 3 ml de cada una de las siguientes sustancias: jugo de limón, vinagre, leche, clara de huevo, queso. **Nota:** En el caso de la salchicha y salchichón macero y mezclo en agua. En cada tubo de ensayo coloco únicamente 3 mL de la muestra a estudiar.
3. A cada una de las muestras: adiciono 12 gotas de reactivo Biuret, agito y dejo reposar 2 minutos.

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

4. Anoto las principales observaciones como: el cambio de coloración de las muestras en el cuadro I. ¿A qué se deben estas observaciones?

## Parte II. Desnaturalización de proteínas.

1. Preparo 3 tubos de ensayo, rotulo y adiciono aproximadamente 2 ml de clara de huevo.
2. Adiciono al tubo #1, 2 ml de agua
3. Posteriormente, al tubo #2, adiciono 2 ml ácido clorhídrico al 1%
4. Para finalizar, al tubo #3 se le deben de adiciono 2 ml de hidróxido de sodio al 3%
5. Agito y observo los cambios que ocurren en la clara de huevo.
6. Mido con el papel de pH universal o el pH-metro este dato correspondiente a las tres muestras y anoto los resultados en el cuadro II.

## Parte III. Extracción de ADN de banano

1. Tomo la mitad de un banano y lo coloco en un plato.
2. Aplasto con un tenedor la mitad del banano.
3. Mezclo en un beaker de 100 ml, 5 ml de jabón líquido para platos y añado 2 g de sal de cocina.
4. Agito el contenido en el beaker, evitando hacer espuma.
5. Adiciono a la disolución anterior 10 g del banano anteriormente aplastado
6. Mezclo lentamente durante 5 minutos sin producir espuma.
7. Filtro la mezcla obtenida a través de un filtro de café o gasa colocado en un embudo.
8. Obtengo alrededor de 5 ml de disolución y lo coloco en un tubo de ensayo.
9. Posteriormente, adiciono 3 ml de alcohol etílico en el tubo de ensayo.
10. Dejo reposar por alrededor de 10 minutos y anoto las observaciones en el cuadro III.
11. Con ayuda de pinzas o de un palillo extraigo el ADN de la mezcla.
12. Repito el procedimiento con kiwi y fresas.

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Resultados.

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Evite la manipulación o el cambio de datos. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.



## Parte I. Determinación de la presencia de proteínas.

**Cuadro I.** Identificación de proteínas por medio de reactivo de Biuret.

Alimento	Observación
Leche	
Queso	
Clara de huevo	
Jugo de limón	
Salchicha	
Vinagre	
Salchichón	

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Parte II. Desnaturalización de una proteína.

Cuadro II. Desnaturalización de proteínas presentes en la clara de huevo.

Muestra	pH	Observaciones
Tubo # 1		
Tubo #2		
Tubo #3		

## Parte III. Extracción de ADN de frutas.

Cuadro III. Obtención de ADN vegetal de tres frutas.

Muestra	Observaciones
Kiwi	
Banano	
Fresas	

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Preguntas para reflexionar.

1. ¿Cuál alimento cambió de coloración más rápidamente al entrar en contacto con el reactivo de Biuret?
2. ¿Qué contiene el reactivo de Biuret y por qué reacciona con las proteínas?
3. ¿Por qué el proceso de desnaturalización de una proteína es reversible, solo las proteínas presentan esta característica?
4. Además del reactivo de Biuret, ¿Qué otro método se utiliza para determinar proteínas?
5. ¿Cuál es el papel del etanol y el jabón lava platos en el proceso de extracción de ADN?
6. ¿A cuáles otras frutas se le puede hacer extracción de ADN?
7. Indague ¿Cómo ocurre la prueba de ADN en la actualidad?
8. Proponga y exponga junto a su grupo de trabajo un experimento a sus compañeros relacionados con los temas abordados en esta práctica de laboratorio
9. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, según el formato establecido en la página 182.



# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## Referencias Bibliográficas

- Avellaneda, C. (2019). Unidad didáctica sobre las proteínas como unidad estructural de la vida en 2º de bachillerato.
- Cardellá, L., y Hernández, R. (2014). Bioquímica médica. *Bioquímica Especializada*, 4.
- Freeman, S. (2010). *Fundamentos de biología*. Pearson.
- Gallegos Hernández, V. E., Morales Becerra, E. D., & Navarro Estrada, E. (2018). Determinación de la permanencia de cepas hidrocarbonoclastas en la biorremediación de suelo altamente impactado con hidrocarburos policíclicos aromáticos mediante DGGE.
- Leiva, A. B. (2015). Proteínas de origen vegetal y su interés nutricional. *Recuperado [http://zahartzaroa.artematiconorte.com/pdf/alimentacion/PROTEINAS VEGETALES.pdf](http://zahartzaroa.artematiconorte.com/pdf/alimentacion/PROTEINAS_VEGETALES.pdf)*.
- Nelson, D. L., y Cox, M. M. (2018). *Principios de Bioquímica de Lehninger-7*. Artmed Editora.
- Strachan, T., y Read, A. (2016). *Genética molecular humana*. Artmed Editora.
- Turnpenny, D., y Ellard, S. (2018). *Elementos de Genética Médica+ StudentConsult*. Elsevier.
- Velázquez, P. A., Martínez, C, y Romero, C. (2014). Extracción y purificación de ADN. *Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos, 1*.

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO



1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:

### Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Manejo correcto de los residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

	Principios de honestidad							
	Reporte de resultados de manera ética y honesta							
	Orden y aseo							
	Principios de honestidad							
Habilidades sociales	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
Habilidades cognitivas	Trabajo con exactitud y precisión							
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
	Normas de salud ocupacional							
Habilidades procedimentales	Implementación correcta las técnicas							
	Utilización del equipo apropiado							
	Elaboración de reportes de laboratorio							
	Interpretación de los datos obtenidos							

# PRÁCTICA 9. BIOMOLÉCULAS I

**Observaciones adicionales:**

---

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## Objetivos

- ✔ Reconocer por medio de técnicas sencillas de laboratorio a la presencia de carbohidratos y lípidos en diversos alimentos.
- ✔ Implementar diversos indicadores para la determinación de carbohidratos
- ✔ Aplicar una técnica sencilla para la identificación de lípidos en la yema de huevo
- ✔ Implementar la técnica de saponificación en la manteca de cerdo

Habilidades sociales	Habilidades actitudinales	Habilidades cognitivas	Habilidades procedimentales
La ejecución práctica permite la socialización entre pares, ya que los procedimientos están planteados para el trabajo en grupos de tres estudiantes. Esta división entre los grupos permite fomentar la comunicación asertiva y efectiva entre los miembros. De igual manera, el docente debe procurar que los discentes trabajen bajo el respeto y tolerancia a la hora de realizar diversos procesos comunicativos	Se pretende que por medio de este laboratorio se promueva el acatamiento de instrucciones, el manejo de residuos, debido a que en su mayoría los productos pueden ser utilizados en el hogar o bien pueden ser manipulados por medio del tratamiento designado por el colegio. Al igual que en prácticas anteriores se pretende que los estudiantes promuevan la honestidad y que la presentación de los datos cumpla con los principios de ética académica planteados en el presente material	Inmerso dentro de la metodología de laboratorio se evidencia el trabajo en conceptos de exactitud y precisión, por medio de las pruebas en carbohidratos. Aunado a lo anterior, la implementación de esta práctica permitiría una mayor comprensión de conceptos y procedimientos típicos en el trabajo de laboratorio, lo que se desea en una disciplina científica.	Esta experiencia de laboratorio permite el análisis de diversas muestras, al igual que la interpretación de resultados lo que da como consecuencia que el estudiante pueda tener un acercamiento a sus conocimientos, además de procesos de discusión dirigidos como lo son las plenarias, donde el estudiante puede poner a prueba lo aprendido.

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## Fundamento teórico.

**Carbohidratos.** Las sustancias químicas conocidas como polihidroxialdehídos y polihidroxicetonas, poseen una fórmula empírica, la cual es escrita como  $C_n(H_2O)_n$ , entre sus ejemplos más comunes tenemos la glucosa y la fructuosa. (Chang, 2011). Dichos carbohidratos presentan como unidad básica los monosacáridos, los cuales están formados por diferentes números de carbonos, como por ejemplo los de tres carbonos llamados triosas, los de cinco carbonos pentosas y los de seis carbonos hexosas, entre otros. De igual manera, al unirse dos monosacáridos da lugar a un disacárido y al unirse muchos monosacáridos se forman los polisacáridos. (Hein, Arena y Wilard, 2018).

Entre sus principales funciones tenemos que son la fuente principal de energía, forman parte a nivel estructural de plantas y animales, por último, protegen los órganos de los diferentes individuos (Mollinedo y Benavides, 2014)

## Clasificación de carbohidratos

**Monosacáridos:** Son los más simples, formados por tres, cuatro, cinco, seis o siete carbonos. Los más conocidos son la ribosa y la desoxirribosa, compuestos principales de las moléculas de ARN y ADN respectivamente (Hein, Arena y Wilard, 2018).

### Habilidades que fomentar:

1. Manejo correcto de los residuos generados
2. Acatamiento de las normas de salud ocupacional.
3. Acatamiento de instrucciones
4. Trabajo con las cantidades necesarias
5. Trabajo en equipo.
6. Reporte de resultados de manera ética y honesta.
7. Orden y aseo.
8. Principios de honestidad.
9. Comunicación asertiva y efectiva.
10. Trabajo con exactitud y precisión.
11. Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio.
12. Normas de salud ocupacional
13. Implementación correcta de las técnicas.
14. Utilización del equipo apropiado
15. Análisis de datos
16. Elaboración de reportes de laboratorio

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

**Cuadro I.** Diferentes tipos de monosacáridos.

Triosas	Gliceraldehído
Pentosas	Ribosa, desoxirribosa
Hexosas	Glucosa, fructosa, galactosa

*Recuperado de Chang, 2011*

**Disacáridos:** Estos están formados por dos monosacáridos que se enlazan y generan uno nuevo (Hein, Arena y Wilard, 2018).

**Cuadro II.** Monosacáridos que forman diferentes disacáridos

Glucosa + Fructosa = Sacarosa
Glucosa + Glucosa = Maltosa
Glucosa + Galactosa = Lactosa

*Recuperado de Nelson y Cox, 2018*

**Polisacáridos:** Son moléculas muy grandes, las cuales poseen un peso molecular igual de grande. Estas macromoléculas se encuentran formadas por muchas unidades de monosacáridos. Este tipo de carbohidratos es insoluble en agua y funciona como reserva energética de animales y plantas (Nelson y Cox, 2018).

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

**Cuadro III.** Principales funciones de algunos polisacáridos.

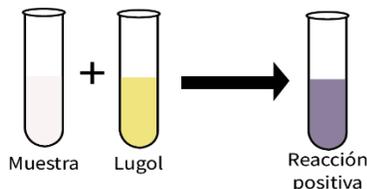
Polisacáridos	Funciones
<b>Glucógeno</b>	Reserva de carbohidratos, almacenada en el hígado y los músculos
<b>Almidón</b>	Sirve como reserva en las plantas acumulados en semillas, raíces y tubérculos
<b>Celulosa</b>	Es el polisacárido más abundante en la naturaleza. Se encuentra en la pared celular de los vegetales.

*Recuperado de Nelson y Cox, 2018*



**Código QR:** Video de apoyo sobre Carbohidratos

Comprendiendo la clasificación de los diferentes carbohidratos, y para efecto de esta práctica utilizaremos el indicador de Lugol el cual indica positivo al tornarse la disolución a un color rojo caoba.



**Figura 1.** Positivo en prueba Lugol a carbohidratos.

**Lípidos:** Lípidos o también conocido como grasas, son aquellos compuestos que se forman por carbono, hidrogeno y oxígeno, siendo su nombre común “grasas”, y debido a esto se conoce que son hidrofóbicos (Berg, Tymoczko y Stryer, 2014). Entre las principales funciones que poseen estos compuestos orgánicos están la posibilidad de ser una reserva energética a largo plazo, además de almacenar el calor, ya que son protectores y reguladores de temperatura, son sumamente importantes a nivel estructural en plantas. (Horton, Moran, Perry, Rawn, Scrimgeour, 2008).

Existen diversas clasificaciones para los lípidos, pero para efectos de la presenta guía de laboratorio vamos a agruparlos de acuerdo con su capacidad para formar jabones.

Lic. Widny Montero Durán  
Lic. Benjamín Pineda García



**Código QR:** Video de apoyo sobre Lípidos

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

**Saponificables:** dentro de su composición poseen ácidos grasos o derivados de estos y podemos encontrar aceites, grasas, fosfolípidos y ceras. (Tejedor, 2019).

**Cuadro IV.** Diferentes lípidos saponificables y su función

Lípidos saponificables	Funciones
<b>Grasas y aceites</b>	Fuente energética a largo plazo, recubre y protege diferentes órganos del cuerpo humano. Se conocen también como grasas sólidas en el caso de la grasa y grasa líquida el caso de los aceites.
<b>Fosfolípidos</b>	Componentes fundamentales de la membrana celular. Presenta la peculiaridad de ser hidrofóbicos e hidrofílicos al mismo tiempo.

*Recuperado de Nelson y Cox, 2018*

**Insaponificables:** No poseen ácidos grasos dentro de su estructura, por lo tanto, no realizan reacciones saponificables. Se encuentran en las principales hormonas. (Tejedor, 2019)

**Esteroides:** Se presentan como un grupo de compuestos químicos muy característico, ya que este no se parece a ningún otro. La única característica que une a los compuestos presentes en este grupo es ser insoluble en agua.

## ¡AHORA SÍ, MANOS A LA OBRA!

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## Materiales

🧪 Mango

🧪 Fresa

🧪 Remolacha

🧪 Leche

🧪 Papa

🧪 Aceite de oliva

🧪 Aceite de soya

🧪 Tela de manta

🧪 Hielo

🧪 Cuchillo

🧪 6 beakers de 250 ml

🧪 Agua destilada

🧪 Colador de cocina

🧪 11 tubos de ensayo

🧪 Aceite de coco

🧪 Mantequilla

🧪 Hidróxido de sodio

🧪 Papa

🧪 Alcohol etílico 96%

🧪 Baño maría

🧪 Manteca

🧪 Margarina

🧪 Cloruro de sodio

🧪 Reactivo de Lugol

🧪 Renina (Cuajo)

🧪 Potasa (KOH)



## Procedimiento

🕒 **Tiempo estimado: 3 horas**

👥 **Grupo: 3 personas**

**\*Nota:** Recuerda realizar el cuadro de las propiedades físicas y químicas de los reactivos que utilizarás en la práctica

## Manejo de residuos:

Todos los residuos realizados en esta práctica se verterán en un recipiente para disoluciones orgánicas el cual posteriormente tendrá su debido tratamiento. Solo el producto obtenido en la parte IV los estudiantes podrán llevárselo a su hogar.

## Parte I. Preparación de disoluciones.

**Nota:** Antes de iniciar los procedimientos, el estudiante deberá realizar las disoluciones de las muestras pertenecientes a los diversos frutos traídos al laboratorio.

1. Licúo cada fruta a utilizar hasta generar un aproximado de 10 g.
2. Coloco en un beaker de 300 ml y rotulo
3. Mezclo la pulpa obtenida de cada fruta con 20 ml de agua destilada y agito por aproximadamente 2 minutos.
4. Filtro con ayuda del filtro de cocina o tela las partículas más grandes.

Lic. Widny Montero Durán  
Lic. Benjamín Pineda García

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

5. Coloco aproximadamente 1 ml de la disolución filtrada en un tubo de ensayo debidamente identificado con el indicador a utilizarse en las repeticiones.
6. Coloco los tubos de ensayo rotulados en la gradilla.

## Parte II. Identificación de carbohidratos con el reactivo de Lugol

1. Coloco en los tubos de ensayo rotulados 1 ml de cada una de las disoluciones realizadas.
2. Adiciono 1 mL de reactivo de Lugol y agito por unos segundos.
3. Repito el proceso anterior con las demás disoluciones realizadas.
4. Adiciono 1 gota de Lugol en un trozo de papa.
5. Anoto las principales observaciones comparando las disoluciones con el trozo de papa con Lugol en el cuadro 1.

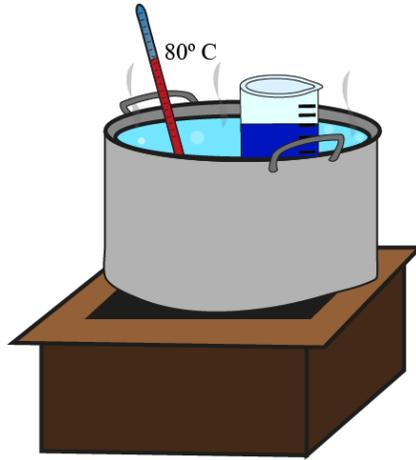
## Parte III. Efecto de la temperatura en la renina.

1. Enumero seis tubos de ensayo del 1 al 6 y agrego a cada uno 5 ml de leche, 1 ml de una disolución de NaCl y por último 1 ml de renina.
2. Coloco los tubos uno y dos a una temperatura de 5°C en un baño de agua con hielo, de igual manera coloco los tubos tres y cuatro a una temperatura de 37°C en baño María y por último cinco y seis a una temperatura de 80°C en un calentador.
3. Mantengo la observación constante durante 30 minutos.
4. Comparo las diferentes muestras.
5. Anoto las principales observaciones en cuadro II.

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## Parte IV. Saponificación de lípidos.

1. Preparo un baño maría y agrego aproximadamente 10 ml de agua



**Figura 2.** Sistema para el baño María

2. Disuelvo 5 g de manteca de cerdo en un recipiente y posteriormente lo coloco en baño María
3. Me coloco guantes y lentes de protección para evitar irritaciones por el uso de los reactivos.
4. Disuelvo 5 g de KOH (potasa) en 15 ml de agua. Posteriormente, adiciono a esta disolución 15 ml de alcohol etílico de 96%
5. Agrego a la disolución de KOH y alcohol etílico de 96% la grasa; agito constantemente
6. Caliento y agito la disolución durante 15 minutos en baño maría.
7. Disuelvo 100 g de NaCl en 300 ml de agua en un beaker de 350 ml.
8. Vierto la mezcla anterior caliente en la disolución de cloruro de sodio. Recuerdo mantener el orden y aseo en mi área de trabajo para evitar accidentes.
9. Coloco un trozo de manta doble en la boca del beaker y vacío la disolución a filtrar.
10. Lavo con agua fría, el jabón filtrado en la manta. Realizo tres repeticiones del lavado.
11. Extiendo la tela para poner a secar el jabón.
12. Repito todo el procedimiento utilizando aceite de coco y aceite de soya
13. Anoto sus principales observaciones en el cuadro III.

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## Resultados.

En esta sección encontrará cuadros y espacios destinados al reporte de sus datos obtenidos por su grupo de trabajo. Evite la manipulación o el cambio de datos. Reporte los resultados, bajo los principios de ética y honestidad.



**Cuadro I.** Resultado de la presencia de carbohidratos en tejidos vegetales por medio de la aplicación de la prueba de Lugol

Muestra	Prueba de Lugol	Observaciones
Mango		
Fresa		
Remolacha		
Leche		
Papa		

**Cuadro II.** Resultado de la determinación del efecto de la temperatura en la actividad de la renina.

Tubo de ensayo	Observaciones
Tubo 1	
Tubo 2	
Tubo 3	
Tubo 4	
Tubo 5	
Tubo 6	

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

**Cuadro III.** Observaciones obtenidas al realizar un proceso de saponificación utilizando manteca de cerdo, aceite de coco y aceite de soya.

Muestra	Observación
Manteca de cerdo	
Aceite de coco	
Aceite de soya	

## Preguntas para reflexionar:

1. ¿Qué tipo de carbohidratos identifica la prueba de Lugol?
2. Investigue otros tipos de indicadores que podemos encontrar en el mercado para la identificación de carbohidratos
3. ¿Cuáles son las principales fuentes de carbohidratos presentes en nuestra dieta y cuál es el requerimiento diario?
4. Indague cuál es la función principal de la renina dentro del cuerpo humano
5. ¿Qué otra característica se puede evidenciar para determinar si una sustancia contiene lípidos?
6. Mencione las principales dificultades para la realización de jabón casero.
7. Realice una mesa redonda con sus compañeros y formulen al menos tres conclusiones donde se contrarresten los principales resultados obtenidos en la práctica
8. Investigue la reacción de saponificación realizada en el laboratorio



# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

9. Elabore un reporte de laboratorio basado en esta práctica, utilizando el formato ya establecido en la página 182.

## Referencias Bibliográficas

- Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L., Denizli, A., & Özden, A. K. (2014). *Biyokimya*. Palme Yayınları.
- Chang, R. (2011). *Fundamentos de química*. Mexico-McGraw-Hill.
- Hein, M., Arena, S., y Willard, C. (2018). *Fundamentos de química* (No. QD33. H45 1997.). Cengage Learning.
- Horton, R., Moran, L., Scrimgeour, G., Perry, D., y Rawn, J. (2008). David: *Biochemie, Das Basislehrbuch*, 4. Auflage, München.
- Mollinedo, M. A., y Benavides, G. L. (2014). Carbohidratos. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 41, 2133
- Nelson, D., y Cox, M. (2018). *Principios de Bioquímica de Lehninger-7*. Artmed Editora.
- Tejedor, S (2019) *Química Orgánica Industrial. Tecnología de la celulosa, industria papelera*. Recuperado desde <https://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-03.php>

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

## REFLEXIONO SOBRE LO APRENDIDO



1. Relleno el siguiente cuadro en la casilla que me corresponde con respecto a lo que siento que logré con el desarrollo de esta práctica. Además, utilizo el espacio de “aspectos por mejorar” para anotar un registro de mi desempeño en la incentivación de la habilidad señalada. Posteriormente, antes de salir de la sesión de laboratorio presento a mi profesor este mismo recuadro para que lo rellene en la columna que le corresponda. Utilizo la siguiente escala de valoración para rellenar el cuadro:

### Escala de valoración para las Habilidades Socio-científicas propuestas

Debe mejorar (1)	Cumplió con el objetivo: (2)	Excelente: (3)
Se considera que debe mejorar con el objetivo cuando no cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las habilidades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia gran cantidad de aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera que cumple con el objetivo cuando hay una promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia que existen algunos aspectos por mejorar en torno al desarrollo de la habilidad señalada.	Se considera excelente si el aspecto indicado cumple con la promoción de las habilidades inmersas dentro de las actividades propuestas en la práctica. La labor desarrollada evidencia un buen fomento de la habilidad señalada

Tipo	Habilidades	Estudiante			Aspectos por mejorar	Profesor			Aspectos por mejorar
		1	2	3		1	2	3	
Habilidades actitudinales	Manejo correcto de los residuos generados								
	Acatamiento de las normas de salud ocupacional								
	Trabajo con cantidades necesarias								
	Acatamiento de instrucciones								
	Principios de honestidad								

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

	Reporte de resultados de manera ética y honesta							
	Orden y aseo							
	Principios de honestidad							
<b>Habilidades sociales</b>	Comunicación asertiva y efectiva							
	Trabajo en equipo							
	Respeto y tolerancia hacia compañeros y docentes							
<b>Habilidades cognitivas</b>	Trabajo con exactitud y precisión							
	Comprensión de conceptos y procedimientos propios del trabajo en el laboratorio							
	Normas de salud ocupacional							
<b>Habilidades procedimentales</b>	Implementación correcta las técnicas							
	Utilización del equipo apropiado							
	Análisis de datos							
	Elaboración de reportes de laboratorio							
	Discusión acerca de soluciones al trabajo							
	Interpretación de los datos obtenidos							

# PRÁCTICA 10. BIOMOLÉCULAS II

**Observaciones adicionales:**

---

---

---

---

---

2. De la práctica realizada coloco en este recuadro cuáles fueron mis fortalezas y mis debilidades al desempeñar el trabajo experimental propuesto.

Fortalezas	Debilidades

# ANEXOS

# ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DEL ESTRÉS

Dentro de este anexo se encuentran diferentes estrategias a implementar dentro del laboratorio en momentos donde los niveles de estrés sean más elevados, dándole al estudiantado diferentes técnicas de manejo para el mismo.

Primeramente, se debe conceptualizar el termino estrés, teniendo dos vertientes. La primera, es el conocido como estrés negativo el cual genera en el individuo una incapacidad de asumir retos en su vida cotidiana, lo que causa diferentes reacciones que van desde consecuencias fisiológicas hasta cognitivas y psicomotoras. Por otro lado, el estrés positivo se entiende como el que proviene de los pequeños retos o acciones que promueven una mejora en el individuo, este tipo de estrés debe de ser dosificado, ya que lo que se busca es continuar generándole retos al estudiante, más no llevarlo al estrés negativo. (Gutiérrez, y Vilorio, 2014).

Es por ello, que, de acuerdo con Medrano, Kanter, Trógolo, Ríos, Curerello y González (2015), el estrés positivo o también conocido como eustrés, conlleva diversos factores que optimicen al organismo produciendo una estimulación para afrontar problemas. Además, debe de comprenderse como una forma de encarar los retos y obtener mejores resultados en la vida cotidiana, mejorando la creatividad y procurando de una forma eficaz y eficiente sobrellevar situaciones que nos someten a estrés.

Entre las características que presenta el estrés positivo se encuentra: Tratar siempre de motivar al individuo que lo sufre.

- Comúnmente su tiempo de duración es relativamente corto.
- El individuo lo ve como algo emocionante y un desafío en su vida.
- Optimiza el rendimiento general del individuo.
- Estimula de la resolución de problemas cotidianos
- Incentiva la estabilidad emocional, ya que promueve una actitud positiva

Algunas de las acciones que generan estrés positivo, pueden ser: recibir un ascenso dentro de un trabajo, comprar algo que se desea, alcanzar un resultado deseado, la llegada de vacaciones o bien iniciar un nuevo pasatiempo (Núñez, Viamontes, González, Ortiz y Cabrerías, 2015).

Por otro lado, Rivera, Llanes, Garrido, Maldonado y Sánchez, (2014), el estrés negativo o también llamado distrés encuentra asociado a diferentes imágenes, pensamientos, situaciones y rendimientos negativos. Comúnmente este estrés está sumamente asociado a fatiga, malestar, presentando como consecuencia problemas de salud severos.

Entre los principales padecimientos que puede desencadenar el estrés negativo son:

- Insomnio.
- Dolor de cabeza.
- Problemas digestivos.
- Colitis.
- Úlceras.
- Gastritis.
- Caída de cabello.
- Desordenes hormonales.

De igual manera, Mamani, Obando, Uribe y Vivanco (2007) mencionan tres situaciones primordiales en las que se desencadena el estrés negativo, como lo son:

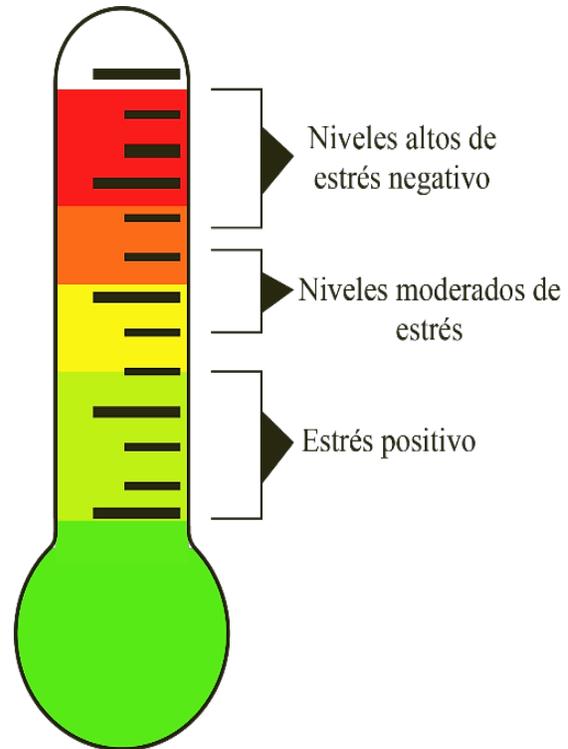
- Situaciones en la escuela: exceso de tareas, ensayos, exámenes difíciles, problemas con las calificaciones, presión de trabajos finales.
- Situaciones de tipo social: problemas en la adolescencia, el querer encajar con sus compañeros, acoso, relaciones amorosas.
- Situaciones personales: problemas de salud propios o de un familiar, divorcio, - mudanza, problemas de dinero y muerte de un ser querido.

Es por ello, que se plantean estrategias para emplear dentro del espacio de laboratorio. Esto procurando fomentar las habilidades socio-científicas del estudiante y optimizar su control del estrés dentro de su entorno educativo.

# TÉCNICA 1. EL TERMÓMETRO DE ESTRÉS

En muchas ocasiones el trabajar en un laboratorio pueden generar diferentes escenarios donde puede llegar a existir el aumento en los niveles de estrés dentro de los estudiantes. Como consecuencia de ello, este puede influir ya sea positiva o negativamente dentro de los estudiantes. Por lo tanto, una medida para identificar los niveles de estrés en los estudiantes es la construcción de un termómetro de estrés.

Este dispositivo contará con tres colores; primeramente, el rojo el que se encontrará en la parte superior e indicará que los niveles de estrés del grupo o individuo han llegado a ser muy altos, posteriormente en la parte central se coloca el color amarillo, el cual indica niveles medios de estrés (tolerables) y por último en la parte inferior el color verde, el cual indica que se presentan situaciones de estrés positivo.



Debido a que el dispositivo funciona como indicador de los niveles de estrés, al estar en rojo el docente deberá detener el trabajo y realizar alguna otra actividad propuesta dentro del manual como lo son: ejercicios de respiración, esquina del estrés o el tiempo fuera para disminuir el estrés dentro del grupo. Es importante comprender que el docente determinará los tiempos para todas estas actividades.

# TERMÓMETRO DE ESTRÉS



## TRABAJAR CON ESTRÉS NEGATIVO PRODUCE:

- Irritabilidad
- Ansiedad
- Depresión
- Dolor de cabeza
- Insomnio
- Afectación del sistema inmune
- Problemas musculares

## ¿CÓMO COMBATIR EL ESTRÉS?

- Hacer actividad física con regularidad
- Practicar técnicas de relajación, tales como respiración profunda, meditación, yoga, taichi o masajes
- Mantener el sentido del humor
- Pasar tiempo con la familia y los amigos
- Reservar tiempo para pasatiempos, como leer un libro o escuchar música



## TRABAJAR CON ESTRÉS POSITIVO PRODUCE:

- Aumento en la creatividad
- Mayor resolución de problemas.
- Aumento en la concentración
- Disminución del insomnio
- Fortalecimiento del sistema inmune

## TÉCNICA 2. ESQUINA DEL ESTRÉS

Cada estudiante conocerá sus márgenes de estrés, cuando el estudiante sienta que sus niveles de estrés son sumamente altos o llegaron al rojo del termómetro anteriormente descrito, se dirigirá al docente y este decidirá si lo envía a la esquina de estrés o no. Esta técnica consiste en tener un espacio dentro del laboratorio donde los escolares puedan recurrir para disminuir sus niveles de estrés por medio de la utilización de diferentes objetos los cuales promueven la disminución de estrés.

Es importante señalar que los materiales son de fácil acceso como: globos con harina, botellas con aceite y colorante, mándalas, lápices de color, slime, entre otros. Además, es importante que el docente es el que de acuerdo con lo evidenciado dentro del trabajo de laboratorio determina el tiempo en el que el estudiante se encontrará en este sitio.



# TÉCNICA 3. RESPIRACIÓN

Otra posible técnica para estimular y controlar los niveles de estrés será la respiración, cuando los estudiantes sientan que sus niveles de estrés se aproximan al color amarillo, ya sea el docente o el estudiante propondrán realizar las siguientes técnicas de respiración.

**Respiración profunda:** tome asiento en el suelo o en su silla con la espalda recta y coloque una mano en el estómago y la otra en su pecho. Posteriormente respire profundo en 5 repeticiones de manera que solo se mueva la mano colocada en el pecho, luego realice 5 repeticiones más donde solo la mano colocada en el estómago sea la que se mueva. Realizo al menos tres repeticiones de este proceso.

**Relajación muscular progresiva:** Colóquese en una posición cómoda y respire profundo, cada vez que inhala tense una parte de su cuerpo iniciando con los pies y finalizando con la cabeza, con cada exhalación relaje la parte del cuerpo tensada.

**Imaginación guiada:** El estudiante debe de salir del lugar donde se genera el estrés y por medio del uso de su imaginación este debe de lograr la formación de un objeto, lugar o momento que le produzca una máxima relajación. Es importante que el estudiante involucre sus cinco sentidos en el proceso de relajación.



# TÉCNICA 4. TIEMPO FUERA

Esta técnica se basa en que el estudiante solicita un período de tiempo fuera donde se le permitirá salir del laboratorio, tomar aire, tener un tiempo para que tome un descanso físico, mental y emocional para alcanzar niveles bajos de estrés de nuevo. Es importante aclarar que el docente será quien defina el tiempo que dispondrá el estudiante para poder tener su relajación. Estando en su tiempo fuera al estudiante se le aconseja dejar la mente en blanco, respirar profundo, realizar cuentas regresivas, mencionarse así mismo cinco cosas positivas que posee como ser humano y por último pensar en un momento de su vida donde fue sumamente feliz.

**TIEMPO FUERA**  
CINCO PASOS PARA RELAJARME

**Mente en blanco**  
Trate de no pensar en nada, su mente debe de estar en blanco

**Me doy 5**  
Piense mentalmente cinco aspectos positivos que tiene usted como ser humano

**Respiración**  
Realice varias respiraciones profundas

**Cuentas regresivas**  
Realice conteos regresivos en varias ocasiones, hasta que logré estabilizarse

**Imagino**  
Utilizo mis cinco sentidos para imaginar un lugar o un momento donde fui completamente feliz.

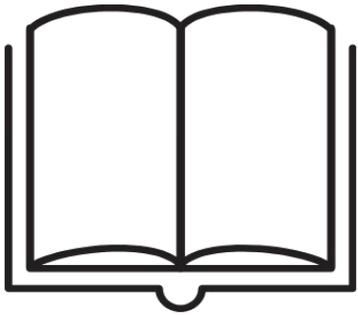
REALIZADO POR BENJAMÍN PINEDA GARCÍA Y WIDNY MONTERO DURÁN  
RECUPERADO DE MÉNDEZ, H. (2015). ESTRÉS EN ADOLESCENTES QUE ESTUDIAN Y TRABAJAN. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR. RECUPERADO DE [HTTP://RECursosIBIBLIO URL.EDU.GT/TEsIsORTIZ/2015/05/22/MENDEZ-HUGO.PDF](http://recursosibiblio.url.edu.gt/tesisortiz/2015/05/22/MENDEZ-HUGO.PDF)...

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, C., Estupiñá, J., Labrador, J., Fernández, I., Quirós, M., y Gómez, L. (2014). Uso de técnicas de relajación en una clínica de psicología. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(2), 403-411.
- Espindola, A., López, R., Miranda, M., Ruiz, J., y Díaz, G. (2014). Estrategia didáctica para disminuir el estrés académico hacia el contenido estadístico en los estudiantes de medicina. *Humanidades Médicas*, 14(2), 499-521.
- Gutiérrez, A., y Vilorio, J. (2014). Riesgos Psicosociales y Estrés en el ambiente laboral. *Revista Científica Salud Uninorte*, 30(1).
- Mamani A, Obando R, Uribe AM, Vivanco M. (2007). Factores que desencadenan el estrés y sus consecuencias en el desempeño laboral en emergencia. En *Rev Per Obst Enf*. 3(1): 50-57.
- Medrano, A., Kanter, F., Trógolo, M., Ríos, M., Curerello, A., y González, J. (2015). Adaptación de la Escala de Afecto Positivo y Negativo (PANAS) para la población de Estudiantes Universitarios de Córdoba. *Anuario de Investigaciones de la Facultad de Psicología*, 2(1), 22-36.
- Méndez, H. (2015). Estrés en adolescentes que estudian y trabajan. Universidad Rafael Landívar. Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/22/Mendez-Hugo.pdf>.
- Núñez, P., Viamontes, G., González, E., Ortiz, D., y Cabrerías, C. (2014). Conocimientos sobre estrés, salud y creencias de control para la Atención Primaria de Salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 30(3), 354-363.
- Rivera, C., Llanes, F., Garrido, A., Maldonado, R., y Sánchez, A. (2014). Inteligencia emocional, estrés, autoeficacia, locus de control y rendimiento académico en universitarios. *Enseñanza e investigación en psicología*, 19(1), 21-35.

# ¿CÓMO REALIZAR UN INFORME DE LABORATORIO?

## INTRODUCCIÓN



Consiste en una pequeña descripción clara y concisa de los principales conceptos y técnicas utilizadas durante la práctica de laboratorio realizada. Es necesario el uso de referencias bibliográficas mediante el formato APA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección colocas la fuente en formato APA de donde sacaste el procedimiento y especificas si se le hizo alguna modificación al original. Se redacta en pasado.



Acá colocas todos los resultados que obtuviste durante la ejecución del experimento, tales como cuadro de datos, observaciones importantes, etc. Siempre debes reportarlos bajo los principios de ética y honestidad

## RESULTADOS

# ¿CÓMO REALIZAR UN INFORME DE LABORATORIO?

## DISCUSIÓN

Esta sección es la más importante de todo el informe. Se basa en que investigues y expliques el por qué se dieron los fenómenos observados durante los experimentos. Debes utilizar información bibliográfica, con formato APA



## CUESTIONARIO



En esta sección debes responder las preguntas para reflexionar que se encuentran al final de la práctica de laboratorio. De ser necesario debes utilizar referencias bibliográficas, utilizando el formato APA.

## BIBLIOGRAFÍA

En esta sección se especifican las fuentes de información que utilizaste, como libros, revistas, etc. Su formato se establece mediante el formato APA, este manual se encuentra en el código QR, aquí podrás encontrar explicado el formato que debes utilizar.



**MANUAL APA  
CÓDIGO QR**

# Obtención de carbonato de sodio a partir de bicarbonato de sodio

Estudiante: María José Pérez Chávez  
Laboratorio de Aseguramiento de la Calidad, CTP

---

## Introducción

Las ecuaciones químicas es la forma en que se representan las reacciones químicas. (Brown et al., 2009). En este caso la ecuación química de interés se muestra a continuación



La ecuación química anterior ya se encuentra balanceada con los coeficientes necesarios para ajustarla, a estos se les llama coeficientes estequiométricos, los cuales son esenciales en el momento de calcular las cantidades de productos y reactivos utilizados en la reacción química (Petrucci et al., 2011). Todos estos cálculos pertenecen a la estequiometría, la cual estudia cuantitativamente los reactivos y los productos en una reacción, además se utiliza un método para realizar los cálculos pertinentes y es el método del mol, donde los coeficientes estequiométricos en la reacción se interpretan como el número de moles de cada sustancia (Chang, 2013).

Hoy en día se ha puesto en práctica lo que se llama química verde, la cual es una filosofía de trabajo que tiene como objetivo principal el de prevenir la contaminación en vez de remediarla, es decir, propone que se haga un máximo esfuerzo por minimizar o si es posible de eliminar completamente la contaminación desde el origen, utilizando procesos más amigables con el ambiente y de evitar el desperdicio de materias primas, así como impedir el uso de materiales tóxicos o contaminantes en la elaboración de productos químicos (Reyes, 2012). dentro de la filosofía de química verde existencia 12 principios que deben respetarse para aplicarla, tales como: la prevención, economía atómica, síntesis químicas menos peligrosas, diseño de químicos seguros, uso de disolventes seguros, diseño de eficiencia energética, uso de materias primas renovables, reducir derivados, catálisis, diseñar sustancias biodegradables, análisis en tiempo real para prevenir la contaminación y químicos seguros para prevenir accidentes. (Galicia et al., 2011). Para efectos prácticos de este laboratorio se tomará en cuenta la economía atómica, que se refiere a que la metodología implementada para la obtención de productos debe

maximizar la incorporación de todos los materiales involucrados en el proceso de la reacción (Pájaro y Olivero, 2011).

La relación matemática que describe esta relación es la siguiente:

$$\% \text{ Economía atómica} = \frac{\text{Masa de todos los productos deseados}}{\text{Masa de todos los reactantes}} \times 100$$

Como punto final el objetivo primordial de este experimento es el de obtener carbonato de sodio a partir del bicarbonato de sodio, utilizando los principios de la química verde durante la ejecución del mismo.

### **Materiales y métodos.**

La fuente utilizada para la metodología fue tomada del libro: *Química experimental: un enfoque hacia la química verde* (Vargas et al., 2015). Con la corrección de que en la práctica no se utilizaron 5,4g de mezcla, tal y como lo sugería la metodología del libro, sino se usaron 3g de la mezcla para el experimento.

### **Resultados.**

**Cuadro I. Masa calculada de NaHCO<sub>3</sub> y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> presente en la mezcla inicial**

Réplicas	Masa de NaHCO <sub>3</sub> (g)	Masa de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (g)
1	1,87	1,16
2	1,89	1,18

**Cuadro II. Porcentaje de NaHCO<sub>3</sub> y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> presente en la mezcla inicial**

Réplicas	NaHCO <sub>3</sub> (%)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (%)
1	62,54	38,8
2	62,58	39,33

**Cuadro III. Porcentaje de NaHCO<sub>3</sub> y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> presente en la mezcla inicial calculados por otros grupos de laboratorio**

Grupo	Composición en porcentaje de los compuestos (%)	
	NaHCO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
1	58,4	41,6
2	49,8	50,2
3	65,85	34,15

4	58,4	36,8
---	------	------

**Cuadro IV. Economía atómica calculada de la reacción resultante**

Réplicas	Porcentaje Teórico (%)	Porcentaje Experimental (%)	Porcentaje de error (%)
1	63,1	39,1	38,03
2	63,1	37,88	39,96

Los cálculos de los resultados mostrados en los cuadros anteriores se encuentran desarrollados en la libreta del laboratorio.

### **Discusión.**

Según los resultados expresados en el Cuadro II. se logra observar que las dos réplicas obtuvieron resultados de porcentaje muy parecido, además comparando los resultados de los porcentajes de los compuestos con los otros grupos de laboratorio (Ver Cuadro III), la variación entre los porcentajes es poca, por lo que se puede deducir que a pesar de que son diferentes grupos de laboratorio y por ende trabajan de diferente manera, los porcentajes no varían tanto debido a que se obtienen de la relación de la masa molecular de los compuestos secundarios, la masa molecular del compuesto inicial y la masa de productos secundarios, pero la muestra utilizada puede no estar completamente pura al final, provocando que la masa de los productos secundarios tienda a cambiar y eso entorpezca la exactitud de los cálculos. Por otro lado, los resultados no fueron completamente cercanos a lo teórico, ya que pudo haber errores experimentales que afectaron a la hora de hacer los cálculos, tales como la mala medición de la masa. Además, es necesario recordar que al trabajar con cualquier instrumento de medición estamos propensos a una cantidad de error sistemático, que corresponde a los errores inherentes que poseen los instrumentos de medida, por lo que constituye un problema para el científico experimental (Petrucci et al., 2011).

A la hora de calcular la economía atómica de la reacción (Ver Cuadro IV) se puede apreciar una gran variación del porcentaje teórico del experimental, ya que se trabaja con los datos experimentales de la masa de la mezcla, por lo que puede haber una propagación de error que esté afectando en los resultados, es decir, errores accidentales que vienen relacionados con la poca experiencia en el laboratorio por parte de experimentador o por la ignorancia al leer los instrumentos de medición de manera correcta (Petrucci et al., 2011).

Con respecto los principios de química verde esta práctica acuña principios tales como el de evitar residuos contaminantes, pues sólo se obtiene el producto deseado, agua y dióxido de carbono, también incluye el de maximizar la economía atómica, pues obtenemos un porcentaje teórico de un 63,1%, lo cual es un valor bastante aceptable, además la selección de sustancias en el este experimento redujo el potencial de accidentes químicos y se hace un uso de materias primas renovables, ya que se puede volver a utilizar el compuesto obtenido (Vargas et al., 2015).

### **Cuestionario.**

1. ¿Hay desprendimiento de algún tipo de gas? Si es así, ¿cuál es?

Según la reacción química del presente proceso, el gas que se desprende es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

2. ¿Hay un cambio de masa con respecto al principio y al final?

Sí, varió después de aplicarle calor a la mezcla.

### **Bibliografía.**

- Brown, T.; Le May, E.; Bursten, B.; Burdge, J. (2009). *Química, La Ciencia Central*. Undécima Edición. México: Pearson Educación.
- Chang, R. (2013). *Química*. Undécima Edición. México D.F: McGraw Hill.
- Galicia, M. L. M., Martínez, J. O., Reyes-Sánchez, L. B., Hernández, O. M., Razo, G. A. A., Valdivia, A. O., y Ruvalcaba, R. M. (2011). ¿Qué tan verde es un experimento? *Educación química*, 22(3), 240-248, p.
- Pájaro, N. P., y Olivero, J. T. (2011). Química verde: un nuevo reto. *Ciencia e ingeniería Neogranadina*, 21(2). p. 171.
- Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D., y Bissonnette, C. (2011). *Química General, Principios y Aplicaciones Modernas*. Décima Edición. Madrid: Pearson Educación.
- Reyes, L. B. (2012). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. *Educación química*, 23(2), p. 222-229.
- Vargas, X., Benavides, C., Piedra, G., Syedd, R., Solís, L., y Rodríguez, J. (2015). *Química experimental: un enfoque hacia la química verde*. Madrid: Pearson Educación.

# GLOSARIO

## A

**Ácido.** Sustancia caracterizada por liberar iones hidrógeno ( $H^+$ ) en disolución.

**Ácidos nucleicos.** Son cadenas de unidades de polímeros que se repiten. Un ejemplo de estos son el ADN y el ARN

**Alcohol.** Compuesto orgánico que dentro de su estructura posee un grupo hidroxilo (OH).

**Aminoácidos.** Compuestos que posee un grupo amino ( $NH_2$ ) y al menos un grupo carboxílico (COOH).

**Átomo.** Partícula indivisible utilizando métodos químicos, es la unidad fundamental de un elemento químico.

## B

**Base.** Sustancia caracterizada por liberar iones hidroxilo ( $OH^-$ ) en disolución.

**Biomolécula.** Se les llama así a todas las moléculas que están dentro de la constitución de los seres vivos, haciendo la vida posible.

## C

**Calidad.** Se refiere a la adecuación de un producto o servicio a características específicas.

**Capilaridad.** Fenómeno que ocurre cuando un líquido al entrar en contacto con un sólido es capaz de elevarse o descender a través del mismo dependiendo de las condiciones.

**Carbohidratos.** Son biomoléculas que también son llamadas azúcares. Su importancia radica en que son capaces de brindar energía a los seres vivos.

**Compuesto.** Sustancia que se compone por átomos de dos o más elementos químicos, unidos por medio de enlaces químicos.

**Compuestos inorgánicos.** Compuestos formados por distintos elementos, cuyo componente principal no es el carbono

**Compuestos orgánicos.** Compuestos que poseen carbono, en combinación de hidrógeno, azufre, nitrógeno, entre otros.

**Cóncavo.** Consta de una curvatura hacia adentro, semejando a un tazón.

**Concentración.** Cantidad de soluto presente en determinada, cantidad de disolvente o de disolución.

**Convexo.** Hace referencia a algo que se encuentra curvado hacia fuera, tal y como el exterior de un tazón

**Cromatografía.** Método de análisis químico para la separación de los componentes de una mezcla por distribución entre dos fases, estacionaria y móvil.

**Curva de valoración.** Forma para representar el perfil del pH vs. mL de una valoración.

## D

**Decantar.** Separación de sustancias inmiscibles con diferente densidad en un medio líquido.

**Densidad.** Relación de masa entre el volumen de una sustancia u objeto.

**Desnaturalización.** Alteración de las propiedades o condiciones, cambiando la funcionalidad de una proteína o molécula.

**Destilación.** Método físico de separación de sustancias, donde se da un calentamiento al cuerpo líquido hasta lograr evaporar la sustancia más volátil que posea la muestra, la cual, posteriormente vuelve a su estado líquido.

**Dilución.** Proceso por el cual se obtiene una disolución menos contrada a partir de una concentrada.

**Disolución acuosa.** En la cual el disolvente es el agua.

**Disolución no saturada.** Disolución que contiene menos soluto del que puede disolver el disolvente.

**Disolución saturada.** Disolución que posee una cantidad de soluto por encima de la que el disolvente puede soportar o disolver, lo que disuelve es el agua o el disolvente en general

**Disolución sobresaturada.** Disolución que posee una cantidad de soluto por encima de su capacidad de disolverlo.

**Disolvente.** Sustancia que se presenta en mayor cantidad en una disolución.

## E

**Enzima.** Son moléculas biológicas, capaces de acelerar los procesos sin intervenir en ellos de manera directa.

**Error de paralaje.** Aparente desplazamiento del nivel de un líquido con respecto a la posición del observador en una medición.

**Error de valoración.** Diferencia entre el punto final y el punto de equivalencia en una valoración.

**Evaporación.** Proceso por el cual una sustancia pasa de estado líquido a gaseoso.

**Exactitud.** Cercanía de una medición al valor real de la misma.

## F

**Filtración.** Proceso de separación de una mezcla heterogénea, mediante el uso de una membrana o medio poroso.

**Fórmula química.** Representación de la composición química de un compuesto, por medio de los símbolos de los elementos químicos involucrados.

**Fosfolípido.** Tipo de lípidos que posee una parte afín al agua y otro sector que la rechaza

**Frases R.** Combinación de frases utilizadas para describir riesgos que se asocian a una sustancia peligrosa.

**Frases S.** Combinación de frases utilizadas para señalar consejos para la utilización correcta y básica de sustancias peligrosas.

## I

**Imantación.** Atribuir a un cuerpo la propiedad de ser magnético, sea parcialmente o total.

**Indicadores ácido-base.** Sustancias que poseen un color distinto si se encuentra en medio ácido o básico.

**Inflamabilidad.** Propiedad que posee una sustancia a encenderse o explotar con facilidad cuando se somete a calor.

**Insaponificables.** Son lípidos que no posee ácidos grasos dentro de sus componentes estructurales más relevantes.

## L

**Laboratorio.** Lugar físico que posee los medios indispensables para realizar experimentos, investigaciones y proyectos de naturaleza científica o técnica.

**Lípidos.** Grupo de biomoléculas heterogéneo cuya característica más relevante es su alta insolubilidad en agua.

**Lugol.** Disolución de yodo molecular ( $I_2$ ) y yoduro de potasio (KI) en agua destilada. Se utiliza como prueba confirmatoria de la presencia de polisacáridos.

## M

**Masa.** Medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo.

**Menisco.** Superficie libre, ya sea cóncava o convexa, de un líquido que se encuentra contenido en un tubo estrecho.

**Mezcla Heterogénea.** Componentes individuales de una mezcla que se encuentran

físicamente separados y se pueden distinguir fácilmente.

**Mezcla Homogénea.** Tipo de mezcla química que se constituye de dos o más componentes que no pueden distinguirse a simple vista.

**Molécula.** Agregado de por lo menos dos átomos con una composición definida que se encuentran unidos por diversas fuerzas.

## N

**Neutralización.** Es una reacción química que ocurre cuando se mezcla un ácido y una base para formar una sal y agua.

**NFPA (National Fire Protection Association).** Fuente principal mundial para el desarrollo y diseminación de conocimiento sobre seguridad contra incendios y vida.

## P

**Peligro.** Situación que produce un nivel de amenaza a la vida, salud, propiedad o medio ambiente.

**Peso.** Fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto.

**Producto.** Sustancia obtenida como resultado de una reacción química.

**Polímero.** Compuesto con una masa molar alta y presenta cadenas largas de unidades que se repiten.

**Precisión.** Concordancia de dos o más mediciones de la misma sustancia u objeto.

**Proceso Anabólico.** Proceso metabólico que tienen como fin la síntesis de componentes celulares a partir de moléculas más pequeñas.

**Proceso catabólico.** Proceso metabólico que tienen como fin la destrucción o degradación de componentes celulares masivos.

**Proteína.** Polímero de aminoácidos.

**Punto de ebullición.** Temperatura a la cual la presión de vapor del líquido es igual a la presión atmosférica externa.

**Punto de equivalencia.** Punto en el cual un ácido o base ha reaccionado completamente.

**Punto de fusión.** Temperatura a la que un sólido comienza a cambiar a estado líquido.

**Punto final.** pH al que cambia el color del indicador.

## Q

**Química.** Estudio de la materia y sus cambios.

## R

**Reactividad.** Capacidad que posee una especie química de reaccionar frente a otras sustancias.

**Reactivo.** Sustancia de la que se parte una reacción química.

**Renina.** Enzima implicada en la regulación de la presión arterial y el nivel de agua en el organismo.

**Réplica.** Repetición de un experimento, bajo las mismas condiciones que el primer ensayo.

**Residuo.** Material que queda pierde su utilidad inicial después de haber realizado un experimento, puede tratarse para que funcione en otros procesos.

**Riesgo.** Magnitud de la posibilidad de sufrir algún daño frente a una situación peligrosa.

## S

**Saponificable.** Tipo de lípido que dentro de su composición contienen ácidos grasos.

**Seguridad.** Medidas tomadas para disminuir el riesgo de que un daño ocurra.

**Síntesis.** Proceso por el cual se llega a la obtención de un compuesto a partir de otro más sencillos.

**Solubilidad.** Máxima cantidad de soluto que se puede llegar a disolver en una determinada cantidad de disolvente a una temperatura específica.

**Soluto.** Sustancia que se presenta en menor cantidad en una disolución.

## T

**Tamizado.** Método por el cual es posible separar dos sólidos que poseen partículas de distinto tamaño.

**Temperatura.** Magnitud física que indica el flujo de calor que emite o contiene un cuerpo o el ambiente. Utiliza mayoritariamente la unidad de grados centígrados °C.

**Toxicidad.** Grado de efectividad de una sustancia tóxica.

## V

**Valoración.** Método capaz de determinar la cantidad de un reactivo de concentración conocida que necesita para reaccionar completamente con una muestra de concentración desconocida.

**Volumetría.** Análisis cuantitativo, que se basa en la medición del volumen de reactivo hasta que haya un cambio en la sustancia analizada.



# MIS NOTAS IMPORTANTES

ISBN: 978-9942-33-592-0



**compAs**  
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

   @grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com