



TABASCO



**COBATAB**

COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

*"Educación que genera cambio"*

**CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA**

**"LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES,  
EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA I"**

**PRIMER SEMESTRE**



## COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

*MTRO. ERASMO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ.*  
Director General.

*MTRA. SONIA LÓPEZ IZQUIERDO.*  
Directora Académica.

*DRA. GISELLE OLIVARES MORALES.*  
Subdirectora de Planeación Académica.

*MTRA. ALEJANDRINA LASTRA COLORADO.*  
Jefa de Departamento de Programas de Estudio.

Unidad de aprendizaje curricular: La materia y sus interacciones.  
Edición: 2023

En la realización del presente material, participaron:

Asesor Académico: D.E. Alicia Rodríguez Alejandro. Plantel No.28

Docentes Participantes:

- M.C.E. Libni Isúi Cruz Vélez. Plantel No. 03
- M.E.F.D. Adriana Guadalupe Cruz Arcos. Plantel No. 06
- M.C.D. Carolina Buitimea Arcos. Plantel No. 13
- M.C. Ernesto Manuel Oyosa Castillo. Plantel No. 20
- D. E. Luis Ignacio Hernández Pascual. Plantel No. 22

Revisor: Jefe de Materia.- Dr. Reyle Mar Sarao.

Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión del Departamento de Programas de Estudio de la Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco, concluyendo su edición en el mes de Mayo del año 2023.

@ Derechos en proceso de registro.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este material por cualquier medio electrónico o mecánico, para fines ajenos a los establecidos por el COBATAB.

Para uso de la Comunidad del Colegio de Bachilleres de Tabasco (COBATAB)

## CONTENIDO

Introducción.....	4
Progresiones de aprendizaje experimentales de "La materia y sus interacciones".....	5
Aprendizajes específicos .....	6
Descubramos el maletín.....	7
Cambiando las circunstancias .....	11
Identifícame. ....	14
Me quiere o no me quiere.....	17
Estamos conectados.....	21
Tan brillante como el oro.....	25
¿Reaccionas o no?.....	28
Dulce o salado.....	31
El CO <sub>2</sub> no estaba perdido, andaba de parranda.....	33
¿La energía se mide?.....	36
Ni me creo, ni me destruyo, solo me transformo.....	39
Ser o no ser.....	42
Team macro.....	45
Referencias bibliográficas.....	50

## INTRODUCCIÓN

El presente Manual perteneciente al área de conocimiento de las Ciencias Naturales, Experimentales, y Tecnología de la UAC del Laboratorio de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología I tiene el objetivo de apoyar a las y los estudiantes en el fortalecimiento de la progresión "La materia y sus interacciones" del Primer Semestre de la Educación Media Superior, con base en el Nuevo Marco Curricular Común.

Todo lo que se encuentra en el universo es conocido como materia y posee propiedades, estructura y composición particular. La materia se presenta en diferentes estados de agregación conocidos como sólido, líquido, gaseoso y plasma, estos a su vez sufren cambios provocados por agentes del entorno, clasificándose como cambios físicos.

Las propiedades físicas y químicas de la materia se pueden identificar a partir de la observación de fenómenos que se presentan en la vida cotidiana y estos pueden ser descritos con base en la percepción de los mismos o comprobándose a través de la experimentación científica. La experimentación de la materia permite desarrollar conciencia crítica y analítica a cerca de los diferentes compuestos presentes en el entorno, comprobándose sus orígenes y propiedades.

*"EDUCACIÓN QUE GENERA CAMBIO"*

## PROGRESIONES DE APRENDIZAJE EXPERIMENTALES DE "LA MATERIA Y SUS INTERACCIONES".

1. La identificación de medidas de seguridad y espacios dentro del laboratorio escolar ayuda al reconocimiento de áreas de trabajo seguras y libres de accidentes, así como el uso de herramientas, materiales y sustancias permite al estudiante la interacción con la materia y sus propiedades.
2. Reconoce los diferentes fenómenos que explican las propiedades intensivas, extensivas y cambios que experimenta la materia al relacionarse con diversos procesos de la naturaleza. Reconoce los diferentes fenómenos que explican las propiedades intensivas, extensivas y cambios que experimenta la materia al relacionarse con diversos procesos de la naturaleza.
3. Los átomos se agrupan en la tabla periódica en periodos y familias de acuerdo con sus características y propiedades específicas que pueden ser analizadas en laboratorio para la comprobación de fenómenos que suceden en la naturaleza.
4. Los átomos interactúan entre sí, forman nuevos compuestos con características únicas, su comportamiento con otras sustancias puede ser observable macroscópicamente de forma experimental tal es el caso de sustancias que son solubles e insolubles en agua debido al tipo de enlace que presentan.
5. Existen materiales y reactivos que cuando están en contacto con el calor cambian de estado, cabe mencionar que no todas las sustancias presentan cambios rápidos a la misma cantidad de calor agregada, permitiendo que con la experimentación se identifica el tipo de enlace al que corresponde debido al punto de fusión.
6. Cuando las moléculas se encuentran en movimiento rompen sus enlaces y hay intercambio de átomos promoviendo la formación de nuevas sustancias. Éstas a su vez presentan propiedades y características distintas que interactúan del medio al sistema o universo.
7. Las reacciones químicas ocurren en el mundo natural y pueden hacerlo dentro de sistemas. Dependiendo del tipo de sistema la materia sufre cambios conservando o no su masa.
8. La materia está presente en distintos estados de agregación, mismos que cambian por el aumento o disminución de la temperatura, ésta influye en gran manera debido a la interacción de las partículas generando la transferencia de un estado a otro tal como algunos procesos biogeoquímicos.
9. La experimentación a través del uso de instrumentos de medición permite comprender que el intercambio de calor está relacionado con el principio de conservación de la energía. La experimentación a través del uso de instrumentos de medición permite comprender que el intercambio de calor está relacionado con el principio de conservación de la energía.
10. Utilizando modelos experimentales de la energía es posible describir como intervienen las variables termodinámicas (temperatura, presión, volumen) para producir cambios en los sistemas termodinámicos.
11. La materia se diferencia en los seres vivos y en los materiales no vivos, aunque hay parte de composición similar. Es decir, algunos elementos químicos están presentes en los dos tipos de materia, pero en proporciones muy distintas. Por medio de la demostración los estudiantes podrán diferenciar entre la materia orgánica e inorgánica.

12. La importancia de las macromoléculas como sustancias necesarias para el funcionamiento de nuestro cuerpo. A través de la experimentación los estudiantes identifican desde un enfoque científico que les muestre la ciencia aplicada las características e importancia de las macromoléculas.

### CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS Y PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

No. PA	Categoría	Subcategoría	Propósito de la PA
1	Relación de la materia con las normas de manejo y seguridad en el laboratorio de ciencias naturales, experimentales y tecnología.	Normas de seguridad y conocimiento del Laboratorio de ciencias naturales, experimentales y tecnología. "Descubramos el maletín".	Identifica las medidas de seguridad y áreas del laboratorio de ciencias naturales, experimentales y tecnología, que le permite utilizar adecuadamente los materiales y sustancias, a través de las diferentes prácticas experimentales.
2	Propiedades y cambios de la materia.	Propiedades intensivas, extensivas y estados de agregación de la materia. "Cambiando las circunstancias".	Observa las propiedades y estados de agregación de la materia a partir de los diferentes cambios que experimenta relacionándolo con sustancias comunes como sal con agua fría.
3	Familias y propiedades de los metales.	Características de los metales. "Identifícame".	Identifica las propiedades de los metales y su importancia en la elaboración de diversos materiales en la vida cotidiana a partir de muestras de cobre, hierro y aluminio.
4	Características macroscópicas del tipo de enlace químico.	Solubilidad de compuestos en el agua. "Estamos conectados".	Identifica experimentalmente las características de los compuestos en la naturaleza con base a la solubilidad de distintas sustancias como el agua o el hexano.
5	Cambio de estado con base a la aplicación de calor en los compuestos con diferentes tipos de enlaces.	Estado de agregación de los compuestos debido al punto de fusión. "Me quiere o no me quiere".	Contrasta el tipo de enlace químico de acuerdo con el punto de fusión de forma empírica.
6	Reacciones químicas en la naturaleza.	Características de los sólidos en una reacción de desplazamiento doble "Tan brillante como el oro".	Comprende la interacción de los átomos desde el punto de vista particular para la formación de nuevas sustancias, identificando sus propiedades y características en los distintos estados de agregación para una mayor asociación del entorno al sistema y viceversa.
7	Procesos de oxidación en el entorno.	Reacción de metales ante sustancias corrosivas. ¿Reaccionan o no?	Distingue que en los sistemas del mundo natural hay manifestaciones energéticas que generan transformaciones en la materia, conocidas como reacciones químicas.



TABASCO



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

"Educación que genera cambio"

No.P A	Categoría	Subcategoría	Propósito de la PA
8	Procesos biogeoquímicos de la naturaleza. Procesos biogeoquímicos de la naturaleza.	Ciclo del agua y propiedades de la materia: solubilidad. "Dulce o salado".	Interpreta que en los procesos biogeoquímicos hay cambio de estado por la variación de temperatura. Interpreta que en los procesos biogeoquímicos hay cambio de estado por la variación de temperatura.
		Ciclo del carbono en los seres vivos. "El CO <sub>2</sub> no estaba perdido, andaba de parranda".	Comprueba la presencia de elementos importantes en los procesos de la naturaleza.
9	Intercambio de la energía con sus alrededores.	Características y aplicaciones de un calorímetro. "¿La energía se mide?"	Demuestra a partir de la construcción de un calorímetro que un sistema puede intercambiar energía con su entorno a partir de la transferencia de calor.
10	Transformaciones de los sistemas termodinámicos.	Leyes de la termodinámica. "Ni me creo, ni me destruyo solo me transformo".	Identifica y comprueba las características de las leyes de la termodinámica, a partir de los diversos cambios que sufren los sistemas, debido a la manipulación de sus variables de control como volumen y la temperatura.
11	Tipos de materia.	Diferencias entre materia orgánica e inorgánica.	Distingue las diferencias entre la materia orgánica e inorgánica a partir de la observación de diversos materiales de su entorno, como el Azúcar, Arena, Trozo de tela de poliéster, Sal de mesa, etc.
12	Macromoléculas orgánicas.	Características de las macromoléculas orgánicas.	Identifica las principales macromoléculas orgánicas, mediante su reacción a pruebas colorimétricas para concientizar sobre su importancia para el funcionamiento de nuestro cuerpo.

## LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA I

### DESCUBRAMOS EL MALETIN

<b>Bloque I</b>	<b>Estructura, composición y cambios de la materia.</b>	<b>Experimento No. 1</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Reconoce la importancia de la experimentación como parte fundamental de las ciencias, considerando la seguridad integral y el manejo adecuado de materiales y sustancias, para el desarrollo correcto de procedimientos en el laboratorio.	
<b>Progresión de aprendizaje experimentales:</b>	La identificación de medidas de seguridad y espacios dentro del laboratorio escolar ayuda al reconocimiento de áreas de trabajo seguras y libres de accidentes, así como el uso de herramientas, materiales y sustancias permite al estudiante la interacción con la materia y sus propiedades.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



#### Fundamento.

Estudiar la materia y sus interacciones conlleva y requiere del conocimiento de la experimentación en laboratorio con materiales que permiten demostrar como la materia interactúa en el entorno y sufre transformaciones cuando existe un cambio en ciertos factores.

Los materiales y equipos utilizados en laboratorio requieren de un manejo adecuado, preciso y correcto, con el objetivo de evitar accidentes o contaminaciones en los productos que se desean obtener, todos estos procedimientos están normalizados para cumplir un satisfactorio manejo.

En este primer acercamiento a las progresiones del nuevo marco curricular enfocado en la materia y sus interacciones, conoceremos las normas que rigen el uso adecuado de materiales, equipos e instalaciones en un laboratorio de ciencias naturales, experimentales y tecnología y además identificar los diferentes materiales que forman parte de las diversas prácticas a elaborar en este manual de laboratorio.

#### Normas internas de laboratorio.

- Es importante respetar las reglas de laboratorio y seguir las instrucciones del profesor.
- Asegúrate que tu profesor se encuentre presente cuando vayas a realizar cualquier actividad dentro del laboratorio.

Actividad preliminar

Diseña un tríptico sobre las normas de laboratorio y el listado de los principales materiales de laboratorio con sus principales características para el uso adecuado.



- Ubica salidas de emergencia y los extintores de fuego ante cualquier situación anormal, verificando que las salidas se encuentren despejadas de cualquier objeto que pueda obstruir el paso.
- Verifica los números telefónicos de los servicios de emergencia de tu localidad, estos deben estar en un lugar visible.
- Usa tu bata manga larga de laboratorio para evitar el contacto directo de materiales corrosivos en la piel.
- Es importante cuidar y mantener la disciplina para evitar accidentes y daños a los equipos de laboratorio.

### Uso adecuado de materiales, equipos y sustancias químicas del laboratorio.

- Al usar materiales que se han calentado o equipos de alta temperatura, verifica que se encuentren apagados o tomar las precauciones respectivas, para su manejo.
- En caso de trabajar con sustancias corrosivas debes usar la campana de extracción, guantes y un cubrebocas que te permita protegerte de inhalar estas sustancias.
- Es importante que los materiales y equipos a utilizar se encuentren en buenas condiciones, de lo contrario es importante informar al profesor laboratorista.
- Está prohibido ingerir cualquier tipo de sustancia del laboratorio o manipulada durante la experimentación.



#### Materiales

Bureta.  
Agitador de vidrio.  
Tubo de ensayo.  
Pinza de crisol.  
Cristalizador.  
Frasco gotero.  
Malla de asbesto.  
Embudo de cristal.  
Vidrio de reloj.  
Tripié metálico.  
Termómetro de Hg.

Soporte universal  
Anillo metálico.  
Crisol de porcelana.  
Balanza granataria.  
Lentes de seguridad.  
Piseta.  
Tapones de corcho y plástico.  
Cápsula de porcelana.  
Soporte universal  
Anillo metálico.  
Crisol de porcelana.  
Balanza granataria.  
Lentes de seguridad.



#### Sustancias

Agua (H<sub>2</sub>O).  
Sal común (NaCl).



**Medidas de seguridad.**  
Utilizar los materiales de manera responsable. Las sustancias utilizadas en este experimento no representan riesgo a la salud. Considera las indicaciones de seguridad general por tu profesor.



## Materiales

Espátula.  
Pinza para tubo de ensayo.  
Vaso de precipitados.  
Embudo de separación.  
Matraz volumétrico.  
Cuchara de combustión.  
Guantes de asbesto.  
Gradillas de madera y plástico.  
Pinza para termómetro.  
Mechero de Bunsen.  
Pipeta graduada.  
Mortero de porcelana.  
Probeta graduada.  
Matraz Erlenmeyer.



## Procedimiento

1. Investiga previamente el nombre de cada material de laboratorio y sus principales usos, descrito mediante un esquema.
2. Organiza los materiales de laboratorio de acuerdo con su composición (plásticos, porcelana, vidrio, metal y madera) y registra la evidencia.
3. Distingue los materiales para flama directa, para mezclar sustancias, medir volúmenes, longitudes y masas, y registra la evidencia.
4. Realiza con la probeta la medición de 10 ml, 20 ml y 25 ml de agua y registra la observación.
5. Mezcla 20 g de sal ( $\text{NaCl}$ ) con 30 ml de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) en un matraz Erlenmeyer.
6. En un vaso de precipitados, calienta 50 ml de agua durante 90 segundos y mide su temperatura con el termómetro de mercurio.



### Cuestionario.

1. ¿Cuál es el principal uso de los materiales de porcelana en laboratorio?
2. ¿Cuál es el principal uso del matraz Erlenmeyer?
3. ¿Cuál es la clasificación de los materiales que te permite utilizarlos de forma correcta?
4. ¿Cuáles son las principales normas que debe cumplir el estudiante al ingresar al laboratorio?
5. ¿Cuál es la importancia de conocer y manejar los materiales de laboratorio?



### Conclusión.

---

---

---

---



# LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA I

## CAMBIANDO LAS CIRCUNSTANCIAS

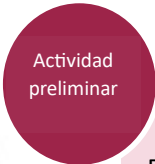
<b>Bloque I</b>	<b>Estructura, composición y cambios de la materia.</b>	<b>Experimento No. 2</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Relaciona los cambios y transformaciones que presenta la materia con los fenómenos que suceden en su entorno, tomando una actitud responsable hacia el cuidado de los recursos naturales.	
<b>Progresión de aprendizaje experimentales:</b>	Reconoce los diferentes fenómenos que explican las propiedades intensivas, extensivas y cambios que experimenta la materia al relacionarse con diversos procesos de la naturaleza.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

De acuerdo con Reboiras (2008), la materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y posee en su composición masa, puede sufrir diferentes cambios y puede encontrarse en diferentes estado de agregación; el estado sólido posee estructura rígida con volumen y forma definidos, el estado líquido tiene volumen propio pero su forma tiende a poseer la del recipiente que lo contiene y al igual que los sólidos no pueden comprimirse de forma apreciable, el estado gaseoso se caracteriza porque una sustancia no posee volumen definido y su forma es la del recipiente que lo contiene ya que posee características particulares como compresión, expansión, difusión y densidad. Todos los cambios físicos que se presentan en la materia le permiten mantener sus propiedades y composición aunque algunas características difieran de forma visible no existe una reacción química durante estos cambios que altere la estructura y composición de la misma. Así por ejemplo, cuando un cubo de hielo se convierte en agua líquida, esta se diferencia del hielo tan solo en su apariencia y no en su composición, la transformación que ha tenido lugar es un cambio físico, si se baja la temperatura nuevamente se puede recuperar la forma original (Sánchez *et. al.*, 2008).

Las propiedades físicas de la materia se clasifican en extensivas a aquellas que son comunes a diferentes tipos de materiales y que se pueden cuantificar como la longitud, la masa, el volumen, la energía potencial, entre otras. Por otro lado, la materia también posee propiedades específicas o llamadas intensivas que no dependen de la cantidad como el color, sabor, olor, temperaturas de ebullición y fusión, densidad y solubilidad. Otra



Actividad preliminar

Describe los cambios físicos que suceden en la materia y enlista 10 ejemplos de tu entorno.

clasificación importante de la materia son las propiedades químicas que presentan un cambio en la composición, estas propiedades se manifiestan cuando una muestra de materia experimenta una reacción química, la muestra de materia que reacciona cambia su naturaleza básica o composición, tal como sucede con la oxidación del hierro (Fe), al combinarse con el oxígeno (O<sub>2</sub>) se transforman en óxido de hierro, una sustancia con propiedades distintas a las de ambos elementos por separado.



### Materiales.

- Vaso de precipitado de 50 ml.
- 2 vasos de precipitados de 100 ml.
- Hilo de cocer de 20 cm de largo.
- Probeta de 50 ml.
- 1 cuchara sopera.
- 1 embudo.
- 1 vaso de cristal.
- 2 mecheros de Bunsen.
- 1 probeta graduada de 50 ml.
- 1 cronómetro.



### Sustancias.

- Cubos de hielo (H<sub>2</sub>O).
- 15 g de Sal común (NaCl)
- 80 ml Agua fría (H<sub>2</sub>O).
- 50 ml de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O).



### Procedimiento

#### Parte 1.

1. Con ayuda de la probeta y el embudo mide 30 ml de agua fría.
2. Coloca el agua de la probeta en el vaso de precipitado de 50ml.
3. Coloca un pequeño cubo de hielo en el mismo recipiente (vaso de precipitado de 50 ml).
4. Coloca el hilo de cocer sobre del hielo, procurando este se quede en el centro para una mejor observación.
5. Cuidadosamente agrega una cucharada de sal común (NaCl)NaCl sobre el hielo exactamente donde se encuentra el hilo.
6. Espera un 1 minuto y retira el hielo con ayuda del hilo de cocer.
7. Observa y toma nota de lo que sucede.

#### Parte 2.

1. Coloca en un vaso de precipitado de 100 ml con ayuda de la probeta graduada 50 ml de H<sub>2</sub>O (agua pura).
2. Coloca en otro vaso de precipitado 50 ml de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O).



#### Medidas de seguridad.

Utilizar los materiales de manera responsable. Las sustancias utilizadas en este experimento no representan riesgo a la salud. Considera las indicaciones de seguridad general por tu profesor.

3. Coloca cada vaso de precipitado con la sustancia sobre un mechero de bunsen, y con ayuda de un cronometro mide el tiempo en que ambas sustancias logran evaporarse por completo.
4. Anota tus observaciones.



### Cuestionario.

1. ¿Cuáles son los de estado de agregación de la materia que observaste?
2. ¿Qué sucede con el hilo al entrar en contacto con la sal ?
3. ¿Cómo describes el fenómeno observado?
4. ¿Qué otras sustancias presentan situaciones similares?



### CONCLUSION

### Conclusión.

---

---

---

---



# LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA I

## IDENTIFICAME

<b>Bloque I</b>	<b>Tabla periódica.</b>	<b>Experimento No. 3</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Comprende la importancia de los metales en la vida cotidiana y asocia sus propiedades con procesos físicos y químicos que suceden en el entorno para entender y validar procesos comunes en las diversas sustancias.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales.</b>	Los átomos se agrupan en la tabla periódica en periodos y familias de acuerdo con sus características y propiedades específicas para la comprobación de fenómenos que suceden en la naturaleza a nivel experimental.	<b>Tiempo: 50 min.</b>

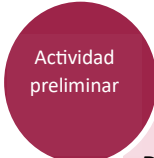


### Fundamento.

Los metales se encuentran en el subsuelo y algunos necesitan ser extraídos mediante minería, son la base de la metalurgia y representan la mayoría de los elementos que se agrupan en la tabla periódica. Gran cantidad de ellos se encuentran en la naturaleza formando minerales. Existe una gran variedad de metales algunos son empleados de forma pura como el oro (Au), la plata (Ag) y el platino (Pt), sin embargo, otros que se encuentran formando aleaciones que les permiten resaltar sus propiedades y mejorar su uso (Díaz, 2008).

Los metales poseen diferentes propiedades físicas como: brillo característico, alta densidad, resistencia mecánica, conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad, ductilidad y la mayoría se encuentran en estado sólido a temperatura ambiente con excepción del mercurio (Hg) que se encuentra en estado líquido. Químicamente los metales pueden combinarse con otros elementos metálicos distintos o con elementos no metálicos dando lugar a la formación de óxidos, sales e hidróxidos (Chang, 2002).

La tabla periódica agrupa a los metales en distintas familias que reflejan sus similitudes y diferencias como metales representativos, alcalinos, alcalinotérreos, de transición, de transición interna (actínidos y lantánidos) y postransicionales, todos presentan distintas características químicas, sin embargo, poseen ciertas propiedades físicas en común.



Actividad preliminar

Describe las principales propiedades de los metales y anota un ejemplo de cada una. Puedes apoyarte elaborando una tabla o listado.



### Materiales.

- 1 martillo.
- 1 tubo de cobre de 5 cm.
- 1 tubo de aluminio de 5 cm.
- 1 tubo de hierro de 5 cm.
- 1 vaso de precipitados de 250 ml.
- 1 alambre de cobre de 10 cm.
- 1 alambre de aluminio de 10 cm.
- 1 alambre de hierro de 10 cm.
- 6 trozos pequeños de vela.
- 1 vela con mecha normal.
- 1 Fósforo



### Sustancias.

50 ml de agua líquida (H<sub>2</sub>O).



**Medidas de seguridad.**  
Utilizar los materiales de manera responsable. Las sustancias utilizadas en este experimento no representan riesgo a la salud. Considera las indicaciones de seguridad general por tu profesor.



### Procedimiento

1. Coloca los tubos de cobre, hierro y aluminio sobre una superficie plana y resistente.
2. Golpea ligeramente cada muestra antes mencionada con el martillo y observa lo que sucede con los materiales.
3. Con la probeta graduada mide 100 ml de agua y vierta en el vaso de precipitado.
4. Coloca el tubo de hierro en el vaso de precipitado y observa que sucede con la solubilidad, posteriormente retira la muestra. Repite el procedimiento para el tubo de cobre y aluminio y anota tus observaciones.
5. Corta dos trozos de vela e inserta hasta el punto medio del alambre de cobre. Repite el procedimiento para el alambre de hierro y aluminio.
6. Enciende la vela con mecha normal y colócala en un extremo de los tres alambres. Observa con atención y toma nota de lo que sucede.



### Cuestionario.

1. ¿Qué importancia representan los metales para la estructura de la materia ?
2. ¿Cuáles son las características de cada familia o grupo de metales en la tabla periódica?
3. ¿En qué consiste la maleabilidad?
4. ¿En qué consiste la conductividad térmica?
5. Con base en tus observaciones ¿qué puedes mencionar con respecto a la solubilidad de los metales.





**Conclusión.**

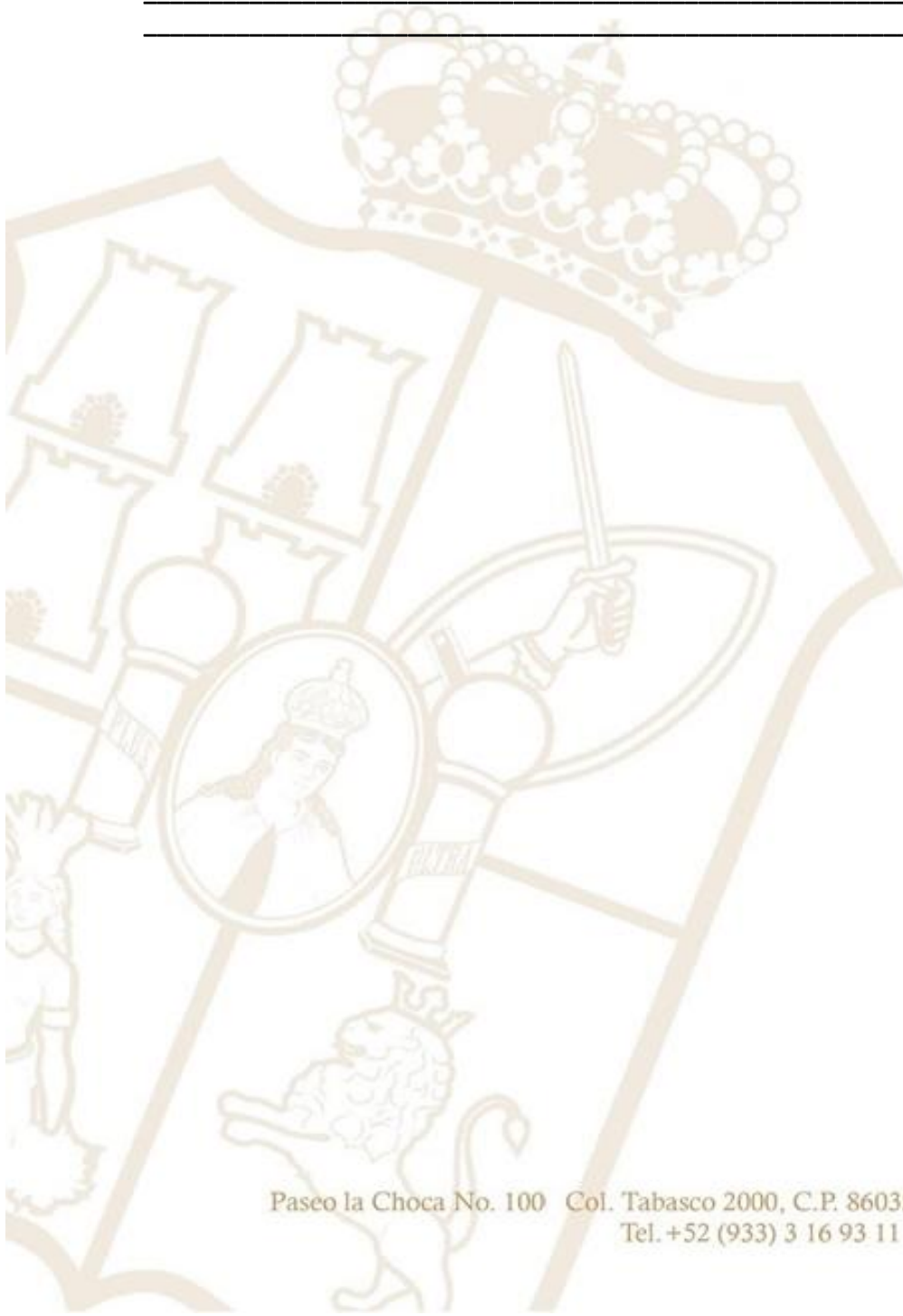
---

---

---

---

---



## ME QUIERE O NO ME QUIERE.

<b>Bloque II</b>	<b>Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares.</b>	<b>Experimento No. 4</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Relaciona la naturaleza de los compuestos de la estructura microscópica con los efectos macroscópicos de manera práctica para identificar los diferentes fenómenos presentados en la vida cotidiana.	
<b>Progresiones de aprendizaje experimentales:</b>	Los átomos interactúan entre sí, forman nuevos compuestos con características únicas, su comportamiento con otras sustancias puede ser observable macroscópicamente de forma experimental tal es el caso de sustancias que son solubles e insolubles en agua debido al tipo de enlace que presentan.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

El desarrollo de la tabla periódica y el concepto de configuración electrónica dieron a los químicos los fundamentos para entender cómo se forman las moléculas y los compuestos. La explicación propuesta por Gilbert Lewis es que los átomos se combinan para alcanzar una configuración electrónica más estable. La estabilidad máxima se logra cuando un átomo es isoelectrónico con un gas noble (Chang, 2010).

Las propiedades físicas y químicas de los compuestos están relacionada directamente con el tipo de enlace que presenta cada uno, entre los enlaces químicos tenemos el iónico, covalente (polar, no polar y coordinado) y el enlace metálico, cada uno tiene características diferentes.

En un enlace iónico, actúa principalmente la fuerza electrostática de los elementos que une a los iones en un compuesto iónico, por ejemplo, el cloruro de sodio (NaCl) conocido como sal de mesa, es un sólido en forma de cristales con un elevado punto de fusión (801 °C), soluble al agua, excelente conductor de electricidad en estado líquido y disolución acuosa (Ramírez, 2016).

En un enlace covalente dos electrones son compartidos por dos átomos los compuestos covalentes tal y como su nombre lo indica solo tienen enlaces covalentes, la fuerza que une las moléculas son más débiles a

### Actividad preliminar

Realiza un cuadro comparativo donde especifiquen las características y propiedades de los tipos de enlaces.

consecuencia de esto los compuestos covalentes casi siempre son gases, líquidos o sólidos de bajo punto de fusión.

Los enlaces metálicos son diferentes a los otros enlaces, en los átomos metálicos existe una distribución de iones positivos inmersos en un mar de electrones de valencia deslocalizados, la movilidad de estos electrones hace que los metales sean buenos conductores de calor y electricidad, un ejemplo de ellos son el cobre y el aluminio.



### Materiales.

- 6 tubos de ensayo.
- 1 gradilla.
- 1 espátula.
- 1 vidrio de reloj.
- 1 balanza granataria.
- 1 probeta graduada de 10 ml.



### Sustancias.

- 30 ml de Agua ( $H_2O$ ).
- 2 g de Sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).
- 2 g de cloruro de sodio ( $NaCl$ ).
- 2g de sulfato de calcio ( $CaSO_4$ ).
- 2 ml de Vaselina ( $C_xH_{(2x+2)}$ ).
- 30 ml de hexano ( $C_6H_{14}$ ).



### Medidas de seguridad.

Se recomienda utilizar bata cerrada y guantes. Las sustancias utilizadas en este experimento no representan riesgo a la salud. Siempre es importante ser disciplinado cuando se realiza un experimento químico.



### Procedimiento

1. Con ayuda de la espátula coloca aproximadamente 2 g de sacarosa, cloruro de sodio, vaselina y sulfato de calcio en el vidrio de reloj.
2. En la balanza granataria pesa respectivamente cada sustancia para conseguir una medida exacta.
3. En cada tubo de ensayo coloca respectivamente las sustancias (sacarosa, cloruro de sodio, vaselina y sulfato de calcio) repitiendo el procedimiento 2 veces. Utiliza como sostén la gradilla (figura 2. 1).
4. Con la probeta graduada mide 5 ml de agua y agrega en cada uno de los 4 tubos de ensayo que contienen las diferentes sustancias.
5. Agita de manera cuidadosa por 10 segundos y observa lo que sucede (figura 2.2).
6. Con la probeta graduada mide 5 ml de hexano y agrega en cada uno de los 4 tubos de ensayo con las sustancias (de sacarosa, cloruro de sodio, vaselina y sulfato de calcio).
7. Agita de manera cuidadosa y observa lo que sucede.

Figura2.1

Sustancias puestas en los tubos de ensayo



Nota: Se muestra la representación de las sustancias ya pesadas en cada uno de los tubos de ensayo. Tomado de: <https://acortar.link/iJNsMt>

Figura2.1

Sustancias puestas en los tubos de ensayo



Nota: Se muestra la representación de las sustancias ya pesadas en cada uno de los tubos de ensayo. Elaborado por Cruz, A.G. 2023.

8. Anota tus observaciones en la siguiente tabla:

No.	Sustancias.	Fórmula.	Solubilidad en agua Si/No.	Solubilidad en Hexano Si/No.	La sustancia es polar o no polar.	Tipo de enlace.
1	Sal					
2	Azúcar					
3	Vaselina					
4	Sulfato de calcio					



**Cuestionario.**

1. ¿Cómo se forman los compuestos?
2. ¿Qué características presentan las sustancias con enlace iónico?
3. ¿En qué grupo se encuentran los elementos de la tabla periódica que se unen para formar enlaces covalentes?
4. ¿Cuál es la diferencia entre un enlace iónico y un enlace covalente?



**CONCLUSIÓN**

Conclusión.

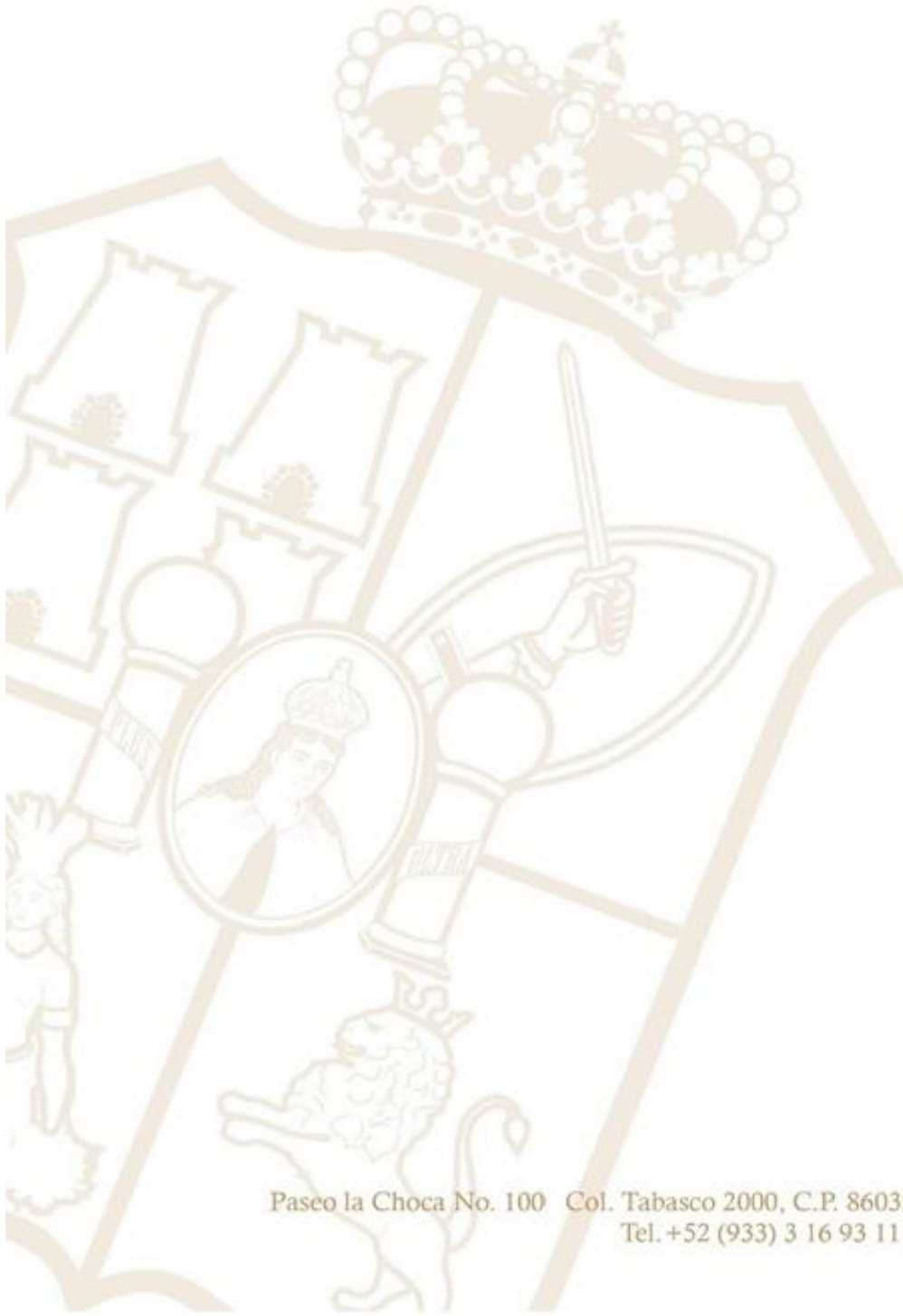
---

---

---

---

---



## ESTAMOS CONECTADOS

<b>Bloque II</b>	<b>Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares.</b>	<b>Experimento No. 5</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Reconoce que existe más de una causa que demuestre los fenómenos ocurridos en los compuestos tal como es el cambio de estado para vincular el origen molecular en la unión de elementos y el efecto que produce.	
<b>Progresiones de aprendizaje experimentales:</b>	Existen materiales y reactivos que en contacto con el calor cambian de estado, sin embargo, no todas las sustancias presentan cambios rápidos cuando se agrega una cantidad de calor determinado, permitiendo comprobar el tipo de enlace correspondiente al punto de fusión.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

Los elementos químicos se combinan con diversos elementos para constituir un gran número de compuestos inorgánicos y orgánicos. Las propiedades de cada compuesto dependerán del tipo de elemento químico que lo forma, el modo como se enlazan, la forma y geometría de los agregados atómicos (González, P Y María, U. 2015).

Entre los enlaces químicos tenemos el iónico, covalente (polar, No polar y coordinado) y el enlace metálico, cada una tiene propiedades físicas y químicas diferentes.

En un enlace iónico las fuerzas electrostáticas que mantienen unidos a los iones en un compuesto por lo general son muy fuertes, por esa razón los compuestos iónicos se presentan en estado sólido a temperatura ambiente teniendo puntos de fusión muy elevados.

Compuestos con enlaces covalentes son insolubles en el agua, en caso de diluirse no tiene la propiedad de conducir electricidad porque no hay iones presentes y por lo tanto no son electrolitos.

En los enlaces metálicos la unión de estos no forma compuesto para poderse comprender mejor este enlace se utilizan dos modelos: el mar de electrones de valencia y bandas de energía es importante saber los electrones deben estar en movimiento.

### Actividad preliminar

Investiga de forma individual las siguientes palabras: Regla del octeto, subniveles de energía, electrones de valencia, punto de fusión y punto de ebullición.



### Materiales.

- 4 crisol de porcelana.
- 1 gradilla.
- 1 espátula.
- 1 vidrio de reloj.
- 1 balanza granataria.
- 1 probeta graduada 10 ml.
- 1 mechero de bunsen.
- 1 rejilla de asbesto.
- 1 tripié.



### Sustancias.

- 3 g de sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).
- 3 g de Cloruro de Sodio ( $NaCl$ ).
- 3g de sulfato de cobre ( $CuSO_4$ ).
- 3g de ácido acetilsalicílico. ( $C_9H_8O_4$ ).



### Medidas de seguridad.

Se recomienda utilizar bata cerrada y guantes.

Las sustancias utilizadas en este experimento no representan riesgo a la salud.

Siempre es importante ser disciplinado cuando se realiza un experimento químico



### Procedimiento.

1. Con ayuda de la espátula coloca 3g de sacarosa, cloruro de sodio, de sulfato de cobre y ácido acetilsalicílico en el vidrio de reloj.
2. En la balanza granataria pesa respectivamente cada sustancia para conseguir una medida exacta.
3. En cada crisol de porcelana coloca respectivamente las sustancias (sacarosa, cloruro de sodio, sulfato de cobre y ácido acetilsalicílico).
4. Con ayuda del tripié y la rejilla de asbesto arma tu material de sostén, coloca debajo el mechero de bunsen y enciende la flama (figura 2.3).
5. De manera cuidadosa pon encima de la rejilla de asbesto el crisol con la sustancia correspondiente durante 20 segundos.
6. Repite el paso 5 para cada una de las sustancias (figura 2.4).
7. Observa lo que sucede.

**Figura2.2**

Material de sostén armado.



*Nota:* Se muestra la representación del tripie con rejilla de asbesto para sostener el crisol. Elaborado por: Cruz, A.G. (2023).

**Figura2.3**

Sustancias en el crisol expuestas al calor.



*Nota:* Se muestra la representación de las sustancias correspondientes expuestas a la llama. Tomado de: <https://acortar.link/6JLoCI>

8. Anota tus observaciones en la siguiente tabla.

No.	Sustancia	Formula	Punto de fusión	Se fundió SI/NO	Tipo de enlace
1.					
2.					
3.					
4.					



**Cuestionario.**

1. ¿Qué es un enlace químico?
2. ¿Que son los electrones de valencia?
3. ¿Cuáles son los tipos de enlaces químicos?
4. ¿Qué son las fuerzas intermoleculares?
5. ¿A que se debe el cambio de punto de fusión en cada enlace químico?





**Conclusión.**

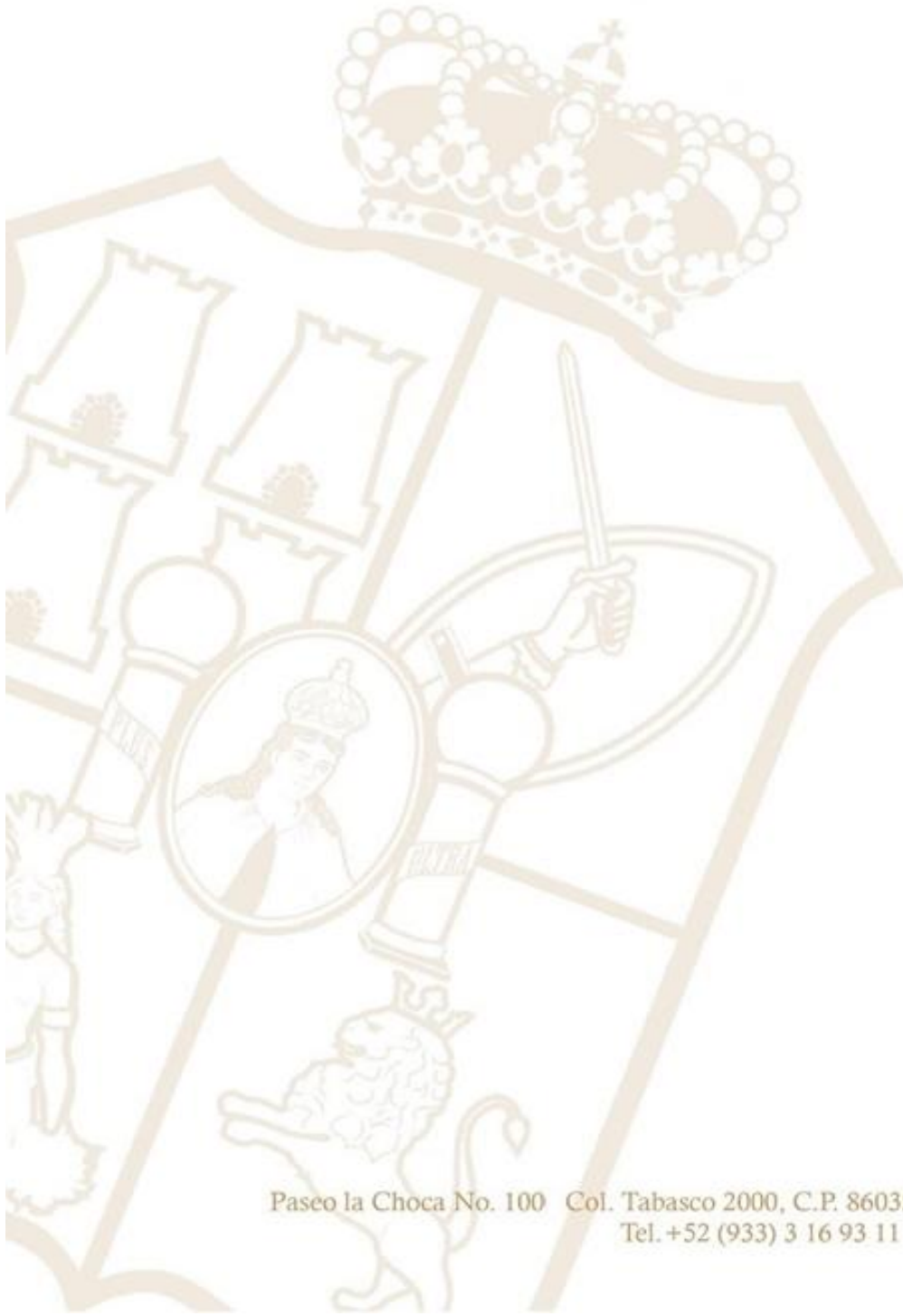
---

---

---

---

---



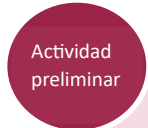
## TAN BRILLANTE COMO EL ORO

<b>Bloque III</b>	<b>Ley de la conservación de la materia.</b>	<b>Experimento No. 6</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Identifica los cambios químicos para representarlos mediante expresiones matemáticas y químicas aplicables en fenómenos que interactúan cotidianamente en su entorno.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales:</b>	Cuando las moléculas se encuentran en movimiento rompen sus enlaces y hay intercambio de átomos, promoviendo la formación de nuevas sustancias. Éstas a su vez presentan propiedades y características distintas que interactúan del medio al sistema o universo.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

Las moléculas en estado sólido tienen una alta fuerza de cohesión y prácticamente no se mueven. Sus moléculas se distribuyen de forma tridimensional. En un sólido no existen tantos espacios vacíos comparados con los líquidos y los gases, por lo cual no se comprimen. La gran aplicabilidad de los materiales se relaciona con el tipo de sólido de que se trate, así que tanto los sólidos amorfos como los cristalinos son la parte medular de la ciencia de los materiales. Los sólidos poseen ciertas características, según Chang, (2017) tal como se muestran en la siguiente tabla.



Investiga sobre las características de la estructura amorfa y cristalina del yoduro de potasio y el nitrato de plomo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SÓLIDOS	
AMORFOS	CRISTALINOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen un orden geométrico que forma redes cristalinas.</li> <li>• Presentan simetría en tres direcciones.</li> <li>• Las fuerzas de atracción intermoleculares son máximas.</li> <li>• Las fuerzas que mantienen la estabilidad al interior de un cristal pueden ser iónicas, covalentes, de Van der Waals, de puentes de hidrógeno o incluso una combinación de todas ellas.</li> <li>• La temperatura de fusión de un cristalino sólido es precisa y está bien definida.</li> <li>• El hielo es un ejemplo de este tipo de sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen un orden geométrico que forma redes cristalinas.</li> <li>• Presentan simetría en tres direcciones.</li> <li>• Las fuerzas de atracción intermoleculares son máximas.</li> <li>• Las fuerzas que mantienen la estabilidad al interior de un cristal pueden ser iónicas, covalentes, de Van der Waals, de puentes de hidrógeno o incluso una combinación de todas ellas.</li> <li>• La temperatura de fusión de un cristalino sólido es precisa y está bien definida.</li> <li>• El hielo es un ejemplo de este tipo de sólidos.</li> </ul>



#### Materiales.

- 2 matraces aforados de 100 ml.
- 2 tubos de ensayo.
- 1 mechero de bunsen (opcional).
- Pinzas para tubo de ensayo.
- Cerillos o encendedor.



#### Sustancias.

- Agua (H<sub>2</sub>O) 200 ml.
- Nitrato de plomo Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 2 ml.
- Yoduro de potasio (KI) 2 ml.



#### Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren medidas de protección en particular tales como guantes, gafas de protección y mascarilla. Como siempre, en el laboratorio de química es importante el uso de bata de laboratorio.



#### Procedimiento

1. Preparar 100 ml de una disolución 0.05 M de KI y Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> respectivamente en los matraces aforados.
2. En un tubo de ensayo mediano agregar 2 ml de yoduro de potasio KI y nitrato de plomo Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Observar.
3. Sujetar el tubo de ensayo con ayuda de las pinzas para someter a calentamiento, evitando el punto de ebullición. Dejar de calentar hasta que el precipitado se aclare. Esperar a que se enfríe la disolución.

Nota: Como dato curioso ilumina la disolución con la lámpara del celular para observar cómo brillan los cristales.



### Cuestionario.

1. ¿A qué tipo de reacción corresponde la ocurrida entre el yoduro de potasio y nitrato de plomo?
2. Escriba la ecuación balanceada de la reacción entre el yoduro de potasio KI y nitrato de plomo  $Pb(NO_3)_2$ .
3. ¿Qué generó que el precipitado formado se dispersara?
4. ¿A qué se debe la formación de cristales en la reacción?



**CONCLUSIÓN**

### Conclusión.

---

---

---

---

**¿REACCIONAS O NO?**

<b>Bloque III</b>	<b>Ley de la conservación de la materia.</b>	<b>Experimento No. 7</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Compara los cambios que presentan los metales en presencia de ácidos para establecer propiedades en común como la oxidación o corrosión presentes en su vida diaria.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales:</b>	Las reacciones químicas ocurren en el mundo natural y pueden hacerlo dentro de sistemas. Dependiendo del tipo de sistema la materia sufre cambios conservando o no su masa.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



**Fundamento.**

En el entorno hay diversos elementos químicos los cuales se clasifican en metales, no metales y metaloides o semi metales. Éstos se encuentran distribuidos en la tabla periódica con un total de 118 identificados hasta ahora. Los metales son los elementos más abundantes, seguidos de los metales y una minoría son metaloides. Los metales poseen propiedades físicas y químicas, aunque no todos cuentan con ellas.

Actividad preliminar

Investiga sobre las características de la estructura amorfa y cristalina del yoduro de potasio y el nitrato de plomo.

Los ácidos pueden corroer diversos metales. Aunque, no todos reaccionan de la misma manera algunos metales son más susceptibles a la corrosión que otros. Algunos metales reaccionan violentamente con los ácidos, mientras que otros, como el oro, no reaccionan con la mayoría de los ácidos. (AAM, 2020).

<b>PROPIEDADES DE LOS METALES</b>	
<b>FÍSICAS</b>	<b>QUÍMICAS</b>
Brillo.	Formación de cationes.
Dureza.	Actúan como agentes reductores.
Tenacidad.	Formación de compuestos iónicos.
Maleabilidad.	Reactivos.
Ductilidad.	
Conductividad eléctrica.	
Conductividad térmica.	
Punto de fusión alto.	
Densidad.	



### Materiales.

- 5 trozos de metales. (aluminio, magnesio, hierro, calcio, zinc, cobre, etc.)
- 5 tubos de ensayo.
- 1 gradilla.
- Etiquetas o marcador de agua.
- Cronómetro.
- 1 pipeta graduada o jeringa.



### Sustancias.

HCl grado comercial (ácido muriático) o grado técnico.



### Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren ciertas medidas de protección en particular. Como siempre, en el laboratorio de química es importante el uso de bata de laboratorio.



### Procedimiento

1. Colocar en cada uno de los 5 tubos de ensayo un trozo pequeño de metal. Etiquetar o rotular para su identificación.
2. Con ayuda de la pipeta agregar 2 ml de HCl a cada tubo. Observar cómo reacciona el ácido con cada metal.
3. Registrar los resultados de cada muestra en una tabla para medir tiempos y cambios.

	Muestras				
	Metal 1 _____	Metal 2 _____	Metal 3 _____	Metal 4 _____	Metal 5 _____
Reacciona con HCl	Sí ___ No ___	Sí ___ No ___	Sí ___ No ___	Sí ___ No ___	Sí ___ No ___
Tiempo final de reacción.					
Observaciones generales.					



### Cuestionario.

1. ¿Qué metal reaccionó más rápido con el ácido? ¿Por qué?
2. ¿Qué metal tuvo poca reacción o nula en contacto con el ácido? ¿Por qué?
3. Escriba las 5 ecuaciones de cada reacción e identifique el reactivo oxidante y reductor.



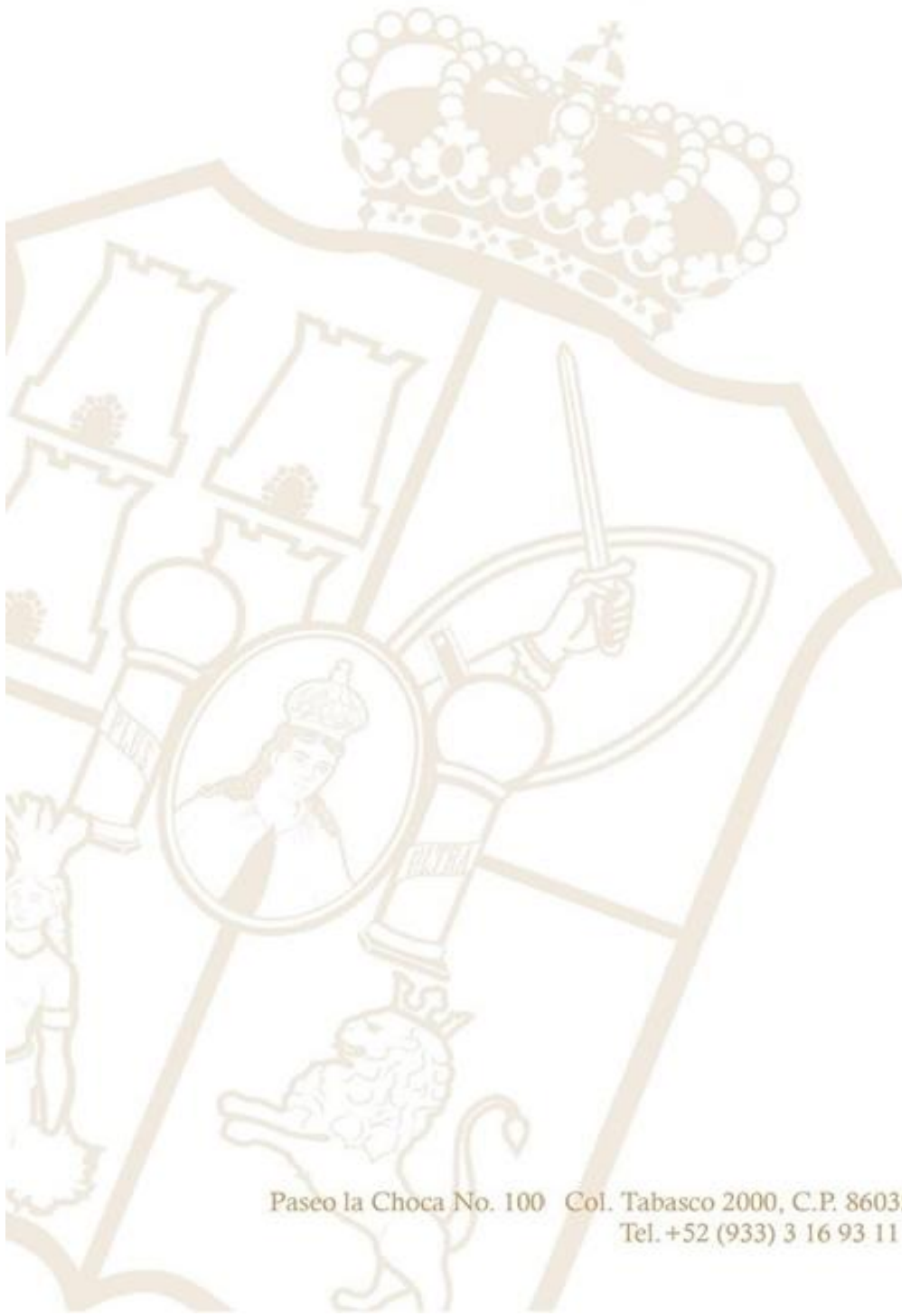
**Conclusión.**

---

---

---

---



**DULCE O SALADO**

<b>Bloque IV</b>	<b>Los sistemas de la naturaleza.</b>	<b>Experimento No. 8</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Utiliza modelos representativos de los sistemas para correlacionar los procesos naturales y promover acciones sustentables desde el punto de vista personal, social y ecológico.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales:</b>	La materia está presente en distintos estados de agregación, mismos que cambian por el aumento o disminución de la temperatura, ésta influye en gran manera debido a la interacción de las partículas generando la transferencia de un estado a otro tal como algunos procesos biogeoquímicos.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



**Fundamento.**

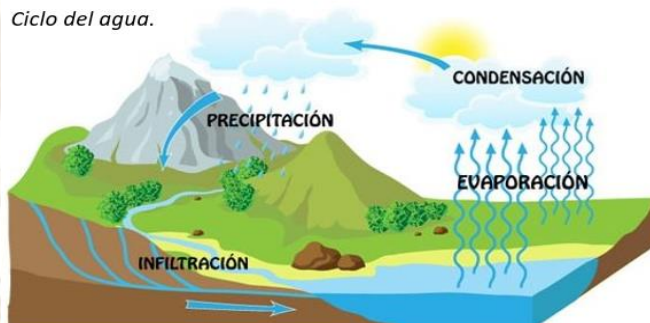
El ciclo del agua está determinado por la energía emitida por el sol. Éste calienta los océanos y otros mantos acuíferos provocando la evaporación (líquido-gas) y dependiendo de la disminución de temperatura también genera condensación (gas-líquido) o sublimación inversa (gas-sólido). (Khan Academy, 2023)

Actividad preliminar

Identifica cuáles son las etapas del ciclo del agua a través de un organizador gráfico.

Figura 8.1

Ciclo del agua.



Nota. Los cambios de estado presentes en el ciclo del agua. Concepto.de.(2023). *Ciclo del agua*. Tomado de <https://concepto.de/ciclo-del-agua/>.





### Materiales.

- 2 botellas de plástico con tapa de 300 ml.
- 1 cuchara.
- 1 embudo u hoja de papel.
- 1 marcador.



### Sustancias.

- Agua ( $H_2O$ ).
- Cloruro de sodio o sal de mesa ( $NaCl$ )



**Medidas de seguridad.**  
Las sustancias utilizadas en este experimento no requieren medidas de protección en particular. Como siempre, en el laboratorio de química es importante el uso de bata de laboratorio.



### Procedimiento

1. Numerar las botellas limpias y secas como 1 y 2.
2. En la botella No. 1 introduce 60 ml de agua y agrega 2 cucharadas de sal, agitar para disolver y tapan.
3. En la botella No. 2 agregar 60 ml de agua únicamente y tapan.
4. Marca con un plumón el nivel de agua de ambas botellas.
5. Coloca ambas botellas al sol y observa en intervalos de 15 minutos durante 1 hora. Registra tus observaciones.



### Cuestionario.

1. ¿Qué fases del ciclo del agua observas en el experimento?
2. ¿En cuál de las botellas hay más cambios? Argumenta tu respuesta.
3. ¿En cuál de las botellas hay menos cambios? Argumenta tu respuesta.
4. Explica cómo el agua salada o dulce en la naturaleza se ve afectada por el ciclo del agua.



### CONCLUSIÓN Conclusión.

---

---

---

---

---

## EL CO<sub>2</sub> NO ESTABA PERDIDO, ANDABA DE PARRANDA.

**Bloque IV**

**Los sistemas de la naturaleza.**

**Experimento No. 9**

**Metas de aprendizaje:**

Utiliza modelos representativos de los sistemas para correlacionar los procesos naturales y promover acciones sustentables desde el punto de vista personal, social y ecológico.

**Progresiones de aprendizajes experimentales:**

La materia está presente en distintos estados de agregación, mismos que cambian por el aumento o disminución de la temperatura, ésta influye en gran manera debido a la interacción de las partículas generando la transferencia de un estado a otro tal como algunos procesos biogeoquímicos.

**Tiempo: 50 min.**



### Fundamento.

Nuestra atmósfera está constituida por diversos gases, algunos de ellos denominados GEI (Gases de Efecto Invernadero) y están estrechamente vinculados con los ciclos biogeoquímicos que de manera continua interaccionan en procesos naturales del planeta.

El ciclo del carbono se lleva a cabo en dos etapas o fases: la biológica, comprendida en periodos que van desde días hasta miles de años y la geológica, que tarda millones de años en completarse. En la primera, el carbono existe en la atmósfera de forma natural, generado por la descomposición de materia orgánica, incendios forestales y el proceso de respiración (CO<sub>2</sub> o CH<sub>4</sub>). En la fotosíntesis, el CO<sub>2</sub> es absorbido por las plantas al igual que el H<sub>2</sub>O a través del subsuelo y que por supuesto el sol, quien es la principal fuente de energía genera glucosa necesarios para la construcción de sus estructuras (Centro Mario Molina, 2023).

La fase biológica del ciclo del carbono es de corta duración, puesto que los compuestos de carbono son transformados en procesos como la respiración que duran unos segundos, hasta algunos años, como la descomposición de materia orgánica en el suelo. La fase geológica del ciclo del carbono más lenta. A lo largo de millones de años, los residuos de plantas y animales depositados en las honduras del subsuelo se transformaron en lo que ahora conocemos como combustibles fósiles, una gran reserva de carbono. Las actividades volcánicas o disolución de roca caliza son parte del ciclo del carbono.

Actividad preliminar

Investiga los siguientes conceptos:

- Ciclos biogeoquímicos.
- Hidrocarburo.



### Materiales.

- 1 vaso de precipitado.
- 1 cuchara.
- 1 embudo u hoja de papel.
- 1 balanza o báscula digital.
- 1 matraz Erlenmeyer.
- 1 popote.
- \*Plastilina. (opcional)
- \*Manguera de hule o plástico 60 cm. (opcional)



### Sustancias.

- Hidróxido de calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) 5 g.
- Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 100 ml.
- \*Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) (opcional)
- \*Vinagre. (opcional)



### Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren ciertas medidas de protección en particular. Como siempre, en el laboratorio de química es importante el uso de bata de laboratorio.



### Procedimiento.

1. Medir 5 g de hidróxido de calcio o "cal apagada"  $\text{Ca(OH)}_2$  y mezclar en 100 ml de agua. Dejar reposar hasta que sedimente.
2. Colocar el papel filtro en el embudo y por decantación vaciar a un matraz Erlenmeyer.
3. Vaciar 50 ml de la disolución filtrada en un matraz, insertar el popote y formar un tapón con plastilina alrededor del cuello del matraz.
4. Soplar a través del popote sin succionar líquido hasta que la disolución se vuelva turbia por la presencia del  $\text{CO}_2$  de nuestra exhalación.

NOTA: También puedes elaborar un dispositivo para generar  $\text{CO}_2$  realizando la actividad detallada a continuación.

Opción B:

- a. Realizar los pasos 1 y 2.
- b. Introducir la manguera al matraz con disolución de hidróxido de calcio y con la plastilina formar un tapón.
- c. Simultáneamente, en una botella de 600 ml limpia y seca, agregar 50 ml de vinagre blanco. Añadir una cucharadita de bicarbonato de sodio dentro de la botella con vinagre y rápidamente introducir el otro extremo de la manguera creando un tapón con plastilina. Sujetar bien ambos extremos de la manguera. Observar.



### Questionario.

1. ¿Qué tipo de disolución se obtuvo en la mezcla de hidróxido de calcio y agua?
2. ¿Qué métodos de separación se utilizaron en la práctica?
3. ¿Por qué se vuelve turbia el agua en el paso 4 (o inciso c)?
4. Escriba la reacción obtenida en el proceso.



### Conclusión.

---

---

---

---

## ¿La energía se mide?

<b>Bloque V</b>	<b>Sistemas e Intercambio de Energía.</b>	<b>Experimento No. 10</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Identifica que la energía se transfiere de un sistema a otro, a través del calor que se libera o se absorbe del entorno o sus alrededores, considerando que puede ser medido por medio de ciertos instrumentos como el calorímetro para comprobar que dicho fenómeno se puede intercambiar de un objeto a otro.	
<b>Progresiones de aprendizaje experimentales:</b>	La experimentación a través del uso de instrumentos de medición permite comprender que el intercambio de calor está relacionado con el principio de conservación de la energía.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

Las reacciones químicas implican un intercambio de energía absorbiendo o dependiendo energía. El calorímetro es el instrumento utilizado para medir el calor absorbido o transferido de una reacción en condiciones bien definidas. Básicamente es un recipiente rodeado de agua que incluye un agotador y un termómetro, con el cual se miden las variaciones en la temperatura debido al proceso efectuado.

Actividad preliminar

Existen calorímetros de diversos tipos, de acuerdo con las necesidades requeridas, sin embargo; en algunos laboratorios escolares se puede diseñar el calorímetro a partir de vasos de poliestireno (unicel) que funciona bajo el mismo principio y es de bajo costo, al estar constituido por 1 o 2 vasos de unicel, en los cuales se mezclan los reactivos en forma acuosa y se miden los cambios en la temperatura.



### Materiales.

- 1 probeta de 50 o 100 ml
- 2 vasos de poliestireno (unicel)
- 1 termómetro
- 1 agitador de vidrio
- 1 tapón de corcho para el vaso con perforaciones para el termómetro y agitador o 1 tapa de plástico desechable.



### Sustancias.

- 50 ml de HCl 1M
- 50 ml de NaOH 1M



### Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren del uso de guantes y de cubrebocas durante la extracción de las soluciones de HCl y de NaOH respectivamente.



### Procedimiento

1. Construcción del calorímetro:  
Coloca dos vasos de poliestireno (uno dentro del otro), ajusta el tapón de corcho o la tapa desechable al vaso cuidando que cubra perfectamente la boca del vaso e inserta el termómetro y el agitador en los orificios especialmente realizados.
2. Medición del calor de reacción:  
Mide 50 ml de ácido clorhídrico (HCl) y viértelos en el calorímetro; registra su temperatura; ésta será la temperatura inicial.  
Con cuidado, mide 50 ml de Hidróxido de Sodio (NaOH) midiendo también su temperatura de inicio. Vierte el Hidróxido de Sodio al vaso y rápidamente coloca el tapón con el termómetro y agitador; mide la temperatura máxima alcanzada durante la reacción.  
Determina el calor de reacción suponiendo que no hay transferencia de calor hacia los alrededores y que el calor específico de la mezcla es de 4.184 J/g °C.

Considera la siguiente información:

- Calcula la masa de la sustancia (mezcla): Podemos calcular la masa de la mezcla NaCl/H<sub>2</sub>O usando el volumen total utilizado (100 ml) y la densidad del agua salada (1.025 g/ml):  
masa (m)= densidad (d) x volumen (v).
- Calcula el cambio de temperatura  $\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$

- Calcula el calor de reacción sustituyendo en la fórmula:

$$q = m \times c_e \times \Delta T$$

donde q = calor específico (J/g °C)

m = masa (g)

$\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$  (°C)

- Realiza los cálculos correspondientes y anota tus observaciones.



### Cuestionario.

1. ¿Qué es el calor de reacción?
2. ¿Qué es el calor específico de una sustancia?
3. Describe con tus palabras como funciona un calorímetro:
4. ¿Cómo se aplica la Ley de Conservación de Energía durante la reacción química?



### CONCLUSIÓN.

---

---

---

---

**Ni me creo, ni me destruyo, solo me transformo**

<b>Bloque V</b>	<b>Sistemas e Intercambio de Energía.</b>	<b>Experimento No. 11</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Comprende que los sistemas manifiestan cambios en su composición, porque la energía cambia de una forma a otra (energía térmica, energía cinética, etc.) cuando ciertas variables como la temperatura, volumen y cantidad de sustancia, intervienen en un proceso termodinámico, para demostrar que dichos sistemas pueden ser controlados experimentalmente bajo ciertas condiciones.	
<b>Progresiones de aprendizaje experimentales:</b>	Utilizando modelos experimentales de la energía es posible describir como intervienen las variables termodinámicas (temperatura, presión, volumen) para producir cambios en los sistemas termodinámicos.	<b>Tiempo: 50 min.</b>



**Fundamento.**

La termodinámica estudia todos aquellos fenómenos que suceden en los cuerpos afectados por los intercambios de temperatura y por el flujo de energía, cosa que determina directamente su movimiento. Los principios de la termodinámica rigen el Universo. Cualquier cuerpo u objeto imaginable está regulado y limitado por las leyes universales de la termodinámica, una rama de la Química que describe el comportamiento de la energía, la temperatura y el movimiento, tres magnitudes que, de acuerdo a estos principios, están estrechamente relacionados. Todos los procesos de la naturaleza en los que hay un intercambio de energía pueden ser explicados mediante una de las cuatro leyes de la termodinámica.

**Actividad preliminar**

Elabora un mapa mental acerca de las características y aplicaciones de las Leyes de la Termodinámica en la vida cotidiana.





### Materiales.

- 1 vaso de unicel de 1 litro.
- 1 termómetro.
- 1 mechero de bunsen o lámpara de alcohol.
- 2 globos medianos No. 5.
- Fósforos.
- 2 vasos de cristal.



### Sustancias.

- Agua a temperatura ambiente.
- Hielo.
- 2 cubos de hielo de color rojo.
- Agua fría.
- Agua caliente.



**Medidas de seguridad.**  
Las sustancias utilizadas en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular.



### Procedimiento

#### Actividad 1.

1. Llena el vaso de unicel hasta la mitad de agua.
2. Con el termómetro toma y registra la temperatura del agua en el recipiente.
3. Posteriormente, toma la temperatura del hielo con el termómetro y regístrala.
5. Ahora vierte un poco de hielo en el recipiente.
6. Toma periódicamente la lectura de la temperatura del agua, conforme se vaya derritiendo el hielo en esta y regístrala en la tabla.

Registra los datos iniciales:

Temperatura inicial del agua \_\_\_\_\_

Temperatura inicial del hielo \_\_\_\_\_

Llena la siguiente tabla:

Sustancia	Temperatura del Agua			
	Inicial	5 min	10 min	15 min
Agua con hielo.				

#### Actividad 2.

1. Enciende con mucho cuidado el mechero.
2. Infla el primer globo solo con aire y el segundo con agua y aire.
3. Acerca el globo que está inflado con agua al fuego del mechero y observa.
4. Ahora acerca el segundo globo al fuego y anota tus observaciones.

### Actividad 3.

1. Llena cada vaso hasta la mitad, uno con el agua fría y el otro con el agua caliente.
2. Coloca de manera simultáneamente un cubo de hielo rojo a cada vaso con agua.
3. Observa con cuidado lo que sucede en cada caso.



### Cuestionario.

1. ¿Qué sucede en la actividad 1 con la temperatura del agua con hielo conforme transcurre el tiempo?
2. ¿Qué relación tiene la actividad 1 con la Ley Cero de la Termodinámica?
3. ¿Qué sucede con el primer globo y con el segundo globo en la segunda actividad? Explica su relación con la Primera Ley de la Termodinámica:
4. ¿Cómo se aplica la segunda Ley de la Termodinámica en la tercera actividad?



### Conclusión.

---

---

---

---

## SER O NO SER

<b>Bloque VI</b>	<b>Materiales orgánicos e inorgánicos.</b>	<b>Experimento No.12</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Clasifica los tipos de materia mediante la experimentación, para expresar su composición, comportamiento, propiedades, usos y el origen de los materiales y sus posibles sus aplicaciones.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales:</b>	<b>La materia se diferencia en los seres vivos y en los materiales no vivos, aunque hay parte de composición similar. Es decir, algunos elementos químicos están presentes en los dos tipos de materia, pero en proporciones muy distintas. Por medio de la demostración los estudiantes podrán diferenciar entre la materia orgánica e inorgánica</b>	<b>Tiempo: 50 min.</b>



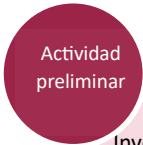
### Fundamento.

En química distinguimos fundamentalmente dos tipos de materia: la materia orgánica y la materia inorgánica. Cada una tiene sus características y en especial funciones diferentes en la naturaleza. Una es característica de los seres vivos y la otra de los materiales no vivos, aunque hay parte de la composición similar. Es decir, algunos elementos químicos están presentes en los dos tipos de materia, pero en proporciones muy distintas.

A nuestro alrededor, la materia orgánica y la materia inorgánica rara vez están separadas. Por ejemplo, una piedra está hecha de materia orgánica, sin embargo sobre ella pueden existir múltiples organismos como musgo, hongos o pequeños insectos. Los vidrios están hechos de materia inorgánica, sin embargo, pueden estar cubiertos de pequeñas bacterias, que son seres vivos y por lo tanto materia orgánica.

Por tanto, la relación entre estos 2 tipos de materia es bidireccional, por ejemplo nuestro cuerpo está hecho principalmente de materia orgánica, ya que todos los tejidos y órganos están formados por ella, además existen una multitud de sales, vitaminas y minerales (compuestos inorgánicos) que necesitamos, además del agua.

Por tanto, todos los seres vivos estamos formados por una mezcla de materia orgánica e inorgánica, ambas desempeñan en un papel muy importante en nuestra vida.



Actividad preliminar

Investiga los siguientes conceptos:  
Compuestos Orgánicos  
Compuestos Inorgánicos



## Materiales

- 2 vidrios de reloj
- 2 vasos de precipitado
- Agitador
- Cerrillos
- 2 soportes universales
- 2 anillos de hierro con tela de asbesto
- 2 mecheros
- 2 capsulas de porcelana
- 4 tubos de ensayo de 15 x150mm
- 1 circuito eléctrico con un foquito y cables conductores
- 2 vasos de precipitados de 100 ml
- Tubo de ensayo



## Sustancias.

- Madera
- Azúcar
- Arena
- Trozo de tela de algodón Trozo de tela de poliéster
- Sal de mesa
- Carbonato de calcio
- 1g de parafina solida
- 1.5 g de cloruro de sodio (NaCl)
- 0.5 ácido benzoico
- 5ml de etanol
- 5ml de agua
- 20ml de solución de azúcar al 1%



## Procedimiento

### Parte A.

1. Coloca 1g de parafina en una de las capsulas y en la otra 1g de cloruro de sodio, apoya las capsulas en los soportes, calienta simultáneamente y observa lo que ocurre.
2. En un tubo de ensayo coloca 0.5g de ácido benzoico y en otro 0.5g de cloruro de sodio; agrega a cada uno de ellos 5ml de agua, agita vigorosamente y observa lo que ocurre.
3. Repite el experimento, pero utilizando alcohol etílico o etanol.
4. En uno de los vasos coloca 20ml de la solución de azúcar y en otro 20ml de la solución de cloruro de sodio; conecta el circuito e introduce en cada vaso los electrodos o alambres de cobre.

Observa lo que ocurre y registrarlo.

### Parte B

#### Combustión.

1. Coloca en un vidrio de reloj un poco de sal de mesa, acerca a ella un cerrillo encendido, deja que se enfríe y vacíalo a un trozo de papel, frótalo con el dedo. Anota tus observaciones en el cuadro de la parte interior.
2. Limpia perfectamente el vidrio de reloj y ahora coloca un trozo de madera y repite el procedimiento anterior. Realiza lo mismo con cada una de las sustancias, solo el azúcar se colocará en una cucharilla de combustión en lugar de vidrio de reloj.



### Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular.

Solubilidad en agua.

1. Toma la otra parte de cada una de las sustancias y por separado ponlas en un vaso de precipitados, agrégale agua hasta la mitad del vaso, agítalo.

Anota tus observaciones en la columna correspondiente del siguiente cuadro

SUSTANCIA	COMBUSTIÓN	SOLUBILIDAD
Sal de mesa		
Madera		
Carbonato de calcio		
Azúcar Arena		
Algodón Poliéster		



### Cuestionario.

1. De los materiales utilizados cuáles son inorgánicos y cuáles orgánicos
2. ¿Cuál es el reactivo limitante en la reacción?
3. ¿Cuánto  $\text{CaCl}_2$  se producirá teóricamente?
4. ¿Cuántos gramos de  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$  se producen teóricamente?
5. ¿Cuál fue la masa real de la sal  $\text{CaCl}_2$  obtenida?
6. ¿Cuál es el rendimiento real de la reacción química con respecto a la sal producida?



### Conclusión.

---



---



---

## TEAM MACRO

<b>Bloque VI</b>	<b>Materiales orgánicos e inorgánicos.</b>	<b>Experimento No.13</b>
<b>Metas de aprendizaje:</b>	Reconoce a las principales macromoléculas orgánicas a partir de sus elementos esenciales característicos, para comprender la estructura, composición, características, e importancia para el funcionamiento de nuestro cuerpo.	
<b>Progresiones de aprendizajes experimentales:</b>	<b>La importancia de las macromoléculas como sustancias necesarias para el funcionamiento de nuestro cuerpo. A través de la experimentación los estudiantes identifican desde un enfoque científico que les muestre la ciencia aplicada las características e importancia de las macromoléculas.</b>	<b>Tiempo: 50 min.</b>



### Fundamento.

Los alimentos proporcionan los nutrientes necesarios para que nuestro cuerpo funcione. Los nutrientes son biomoléculas que dan energía. Nuestra dieta diaria incluye macromoléculas, minerales o inorgánicos como las sales y el agua; y biocompuestos orgánicos como proteínas, lípidos, carbohidratos y vitaminas. Las macromoléculas pueden tener funciones muy diversas, dependiendo de cuál estemos hablando. Por ejemplo, las macromoléculas de la glucosa son una fuente energética para los organismos vivos. Existen pruebas específicas para detectar la presencia de estas moléculas, como las colorimétricas que mediante cambios en colores indican la presencia o ausencia de algunas moléculas, otras pruebas son cuantitativas, que permiten tener una idea de la cantidad de las moléculas presentes. En esta práctica se usarán algunos reactivos para reconocer la presencia de estos biocompuestos en los alimentos que diariamente consumimos.

### Actividad preliminar

Investiga los siguientes conceptos:  
Prueba de Benedict  
Prueba de Biuret



### Materiales

2 frutas  
Leche  
Harina de trigo  
Cápsula de porcelana  
Pipeta  
Aceite de cocina  
Huevo  
Papa sin cáscara  
Cinta de enmarcar



### Sustancias.

Lugol  
Biuret  
Ácido clorhídrico (HCl)  
Hidróxido de sodio al 10 %  
Sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>) al 1%.  
Benedict  
10 ml de miel  
10 ml de leche  
5 ml de acetona  
5 ml de alcohol  
5 ml de agua  
Fehling A  
Fehling B



### Procedimiento

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE ALMIDONES

##### PARTE A: "HARINA DE TRIGO"

1. Disuelve un poco de harina en un tubo de ensayo
2. Observa el color original de la harina
3. Agrega una gota de Lugol
4. Observa la coloración que resulta
5. Observa la coloración que resulta
6. Dibuja y describe las observaciones



##### Medidas de seguridad.

Bata de laboratorio  
Guantes de latex.  
Lentes de seguridad.

##### PARTE B: "PAPA"

1. Corta un pedazo de papa (sin cáscara)
2. Observa el color original de la papa
3. Agrega una gota de Lugol
4. Observa la coloración que resulta
5. Dibuja y describe las observaciones
6. Registra los resultados en la tabla.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS

### PARTE A: "Separemos la albúmina del huevo"

1. Haz un pequeño orificio en uno de los extremos del huevo, extrae la clara y deposítala en un vaso de precipitados.
2. Añade un volumen de agua igual a la cantidad de albúmina, y con un agitador de vidrio, agita hasta que se disuelva por completo.
3. Usa el material para realizar las siguientes pruebas:

### PARTE B: "Revisemos el comportamiento de las proteínas"

1. Toma 3 tubos de ensayo y en cada uno coloca 1 ml de la mezcla de albúmina de huevo.
2. Adiciona al primer tubo 1ml de HCl, al segundo 1ml de solución de NaOH al 10% y al tercero 1ml de etanol o alcohol etílico.
3. Dibuja y describe las observaciones.

### PARTE C: "Observemos la reacción de Biuret"

1. En un tubo de ensayo coloca 1ml de solución de albúmina y 1ml de solución al 10% de NaOH y mezcla suavemente.
2. Añade sobre la mezcla anterior 5 o 6 gotas de solución de  $\text{CuSO}_4$  al 1%.
3. Dibuja y describe las observaciones.
4. Repite la experiencia, usando soluciones de proteínas como la leche y la harina de trigo.
5. Compara los resultados.

## III. IDENTIFICACIÓN DE LÍPIDOS

### PARTE A: "Aceite"

1. En tres tubos de ensayo, coloca 1 ml de aceite.
2. Agrega al primer tubo: 1ml de agua, al segundo: 1ml de alcohol, al tercero: 1ml de acetona.
3. Observa que sucede en cada vaso, anota los resultados y dibuja las observaciones.

## IV. IDENTIFICACIÓN DE AZÚCARES:

### PARTE A: "Azúcares reductores, con Fehling A y Fehling B"

1. Prepara un baño de maría a 80°C.
2. Rotula 3 tubos de ensayo con 1ml de miel, 1ml de solución de leche y 1 ml de agua de azúcar, en cada uno de los tubos.
3. Agrega a cada tubo de ensayo: 0.5 ml de solución Fehling A y 0.5 ml de solución Fehling B y lleva los tubos al baño de maría por 10 minutos. La aparición de una coloración rojo ladrillo o verde amarillento se toma como prueba positiva de azúcares reductores.



4. Anota los resultados y dibuja las observaciones.

TABLA DE RESULTADOS				
ALIMENTO	INDICADOR EMPLEADO	COLOR		MACROMOLÉCULA PRESENTE
		ANTES	DESPUÉS	
Harina	Lugol			
Papa	Lugol			
Huevo	HCl			
Huevo	NaOH			
Huevo	Etanol			
Huevo	NaOH - CuSO <sub>4</sub> (Biuret)			
Leche	NaOH - CuSO <sub>4</sub> (Biuret)			
Harina	NaOH - CuSO <sub>4</sub> (Biuret)			
Aceite	Agua			
Aceite	Alcohol			
Aceite	Acetona			
Miel	Fehling A y B			
Leche	Fehling A y B			
Solución agua +azúcar	Fehling A y B			



### CUESTIONARIO

NOTA: Para resolver este cuestionario es necesario el uso de fuentes bibliográficas y profundizar las preguntas.

1. ¿Cómo se reconocen los azúcares? Nombra los reactivos
2. ¿Qué es el almidón?.
3. Menciona 3 ejemplos de sustancias que contengan almidones.
4. ¿Cómo se reconocen los lípidos? Nombra los reactivos
5. ¿Cómo se reconocen las proteínas? Nombra los reactivos
6. ¿Cómo es la solubilidad de las proteínas, de acuerdo a los resultados de la práctica?
7. ¿Qué ocurre con la solución de albúmina frente al HCl, el NaOH y el etanol?
8. ¿Qué fenómeno experimenta la proteína?
9. ¿Para qué se emplea la reacción de Biuret? ¿En qué consiste?



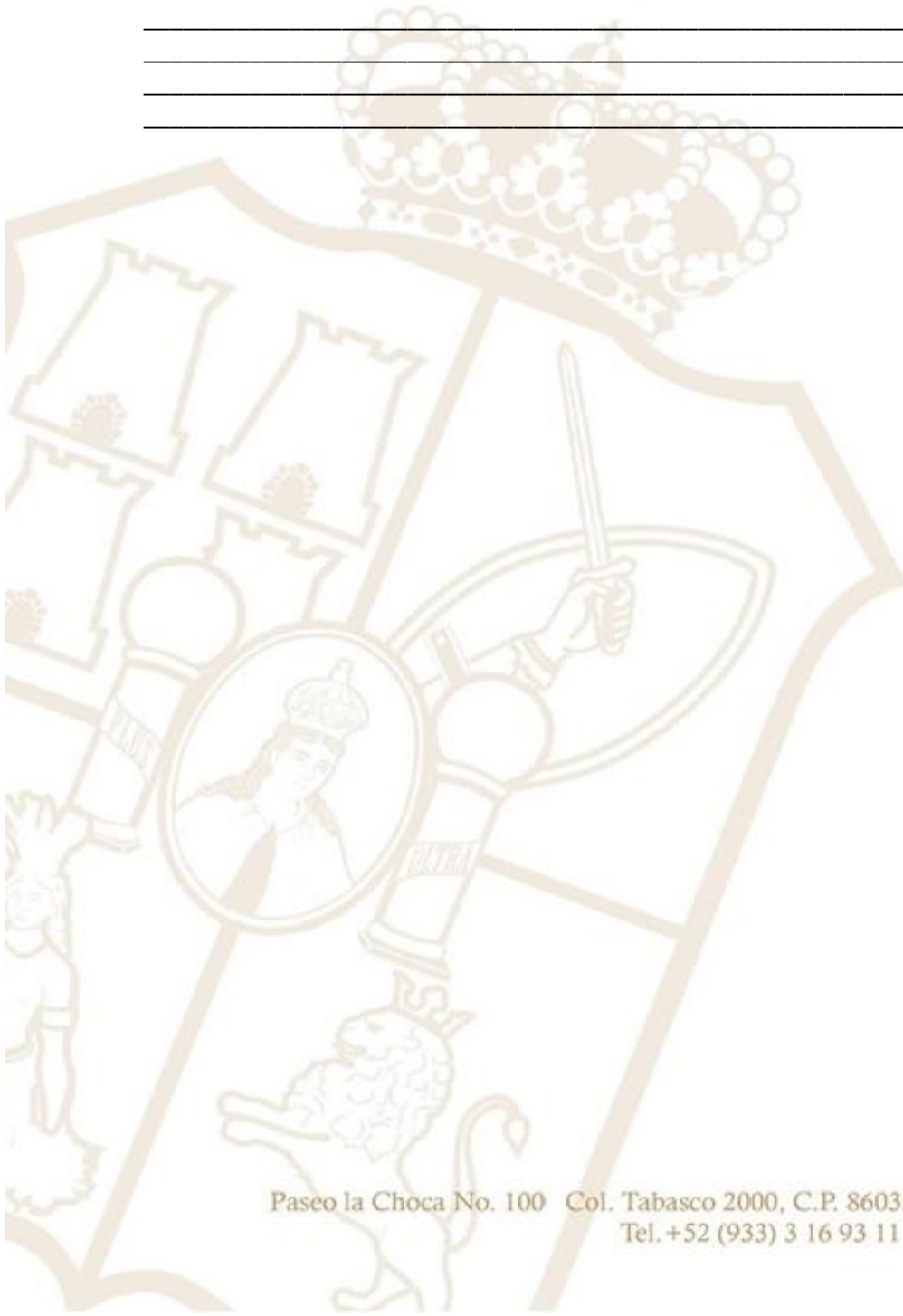
**Conclusiones.**

---

---

---

---



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Área Académica de Metalurgia. (2020). *Los efectos del ácido en diferentes tipos de metales*. Recuperado en: <https://www.areametalurgia.com/post/los-efectos-del-%C3%A1cido-en-diferentes-tipos-de-metales>
- Benítez Pérez, K. y Ávila Fernández, A. (2019). *Temas selectos de Química 2*. México. Editorial Nueva imagen. ISBN 978-607-8681-07-5.
- Bertran, P. P. (s.f.). *Las 4 leyes de la termodinámica, características y explicación*. Médico+. Recuperado en: <https://medicoplus.com/ciencia/leyes-termodinamica>
- Biología, conceptos Básicos. (2015). *Programa de ingreso Universidad Nacional del Litoral*. Curso de articulación disciplinar Biología [Archivo PDF]. [http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/biologia/wpcontent/uploads/sites/9/2016/11/BIO\\_02.pdf.pdf](http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/biologia/wpcontent/uploads/sites/9/2016/11/BIO_02.pdf.pdf)
- Biuret en Fertilizantes y Suelos. (s/f). *Fertilab* [Archivo PDF]. Recuperado en: <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/192-Biuret-en-Fertilizantes-y-Suelo.pdf>
- Centro Mario Molina. (2023). *Ciclo del carbono. Bloque 1. El clima, un sistema interconectado*. Recuperado en: <https://studylib.es/doc/5067750/ciclo-del-carbono---centro-mario-molina>
- Chang, R. (2010). *Química*. Decima edición. Editorial McGraw-Hill. ISBN 978-607-15-0307-7.
- Chang, R. y Goldsby, K. (2016). *Química*. Duodécima Edición. Editorial McGraw-Hill Education. ISBN 9786071513939.
- Chang, R. y Goldsby, K. (2017). *Química*. Duodécima Edición. Editorial McGraw-Hill Education. ISBN 9781456257057.
- Compuestos: orgánicos e inorgánicos. (2017). *Química 1*. Portal académico CCH UNAM. Recuperado en: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/combustion/compuestos>
- Díaz, M.L., González, D.A., y González, H.J.L. (2007). *Química I*. México. Secretaría de Educación pública.
- González Pérez, P. y Uriarte Zambrano, M. (2015). *Química II*. México. Secretaría de Educación Pública.
- Khan Academy. (2023). El ciclo del agua. Recuperado en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogechemical-cycles/a/the-water-cycle>

Llorente, I., Domènech, X., Ruiz, N., Selga, I., Serra, C. y Domènech-Casal, J. (2017). *Un congreso científico en secundaria: articulando el aprendizaje basado en proyectos y la indagación científica*. Revista internacional de investigación e innovación educativa. Número 91. Recuperado en: <https://idus.us.es/handle/11441/68713> <https://idus.us.es/handle/11441/68713>

Moron, E. (2018). *Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos*. HIVE [BLOG].n: <https://hive.blog/hive-196387/@emiliomoron/diferencias-entre-compuestos-organicos-e-inorganicos>.

Osorio, Y. W. (2004). *El experimento como indicador de aprendizaje*. [Archivo PDF]. Recuperado en: <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/peru2019/g3Q1LE9OYgBhVIJ5EJSYWkiDyNLA2BUZmmr2CaWi.pdf>

Ramírez, R., V. M. (2016). *Química 1*. México. Grupo Editorial Patria.

Reboiras M., D. (2008). *Química. La ciencia básica*. Editorial Thomson, segunda impresión. ISBN 8497323475, 9788497323475.

Reyes Aguilera, E. A. (2020). *Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad*. Revista Multi-Ensayos, 6(11), 61–66. Recuperado en: <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9290>

Sánchez, G., Valcárcel, M.V. y González, B.M. (2008). *Diseño de una propuesta didáctica: uso de varias analogías para la comprensión del modelo cinético – particular*. Actas XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. España, Universidad de Almería.

Secretaría de Educación Pública (SEP, 2023). *Progresiones de aprendizaje del área de conocimiento ciencias naturales experimentales y tecnología*. Subsecretaría de Educación Media Superior. México. Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico.

Universidad de Guanajuato. (2020). *Sólidos amorfos y sólidos cristalinos*. México. Recuperado en: <https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-8-solidos-amorfos-y-solidos-cristalinos/>