

GUÍA DEL ESTUDIANTE COBATAB

5^{to} Semestre

Datos del Estudiante

Nombre:_____.

Plantel:_____. Grupo:_____. Turno:_____.

MODELO ACADÉMICO DEL COMPONENTE DE
FORMACIÓN FUNDAMENTAL EXTENDIDO OBLIGATORIO

Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V





"Educación que genera cambio"

Mtro. Fernando Yris Hernández.
Director General.

Mtra. Ana Fanny Hernández Montero.
Directora Académica.

Lic. Celis del Carmen Ranero Lara.
Subdirectora de Planeación Académica.

Mtra. Guadalupe Soberanes Ramón.
Jefa del Departamento de Programas de Estudio.

Unidad de aprendizaje curricular: **Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V.**

Edición: **2025-2026A.**

En la realización del presente material, participaron:

Asesora Académica: **Dra. Alicia Rodríguez Alejandro. Plantel No.28**

Docentes Participantes:

- **Mtra. Carolina Buitimea Arcos. Plantel No. 13.**
- **Dr. Ernesto Manuel Oyosa Castillo. Plantel No. 20.**
- **Mtro. Juan José López De la Cruz. Plantel No. 21.**
- **Dr. Luis Ignacio Hernández Pascual. Plantel No. 22.**

Moderador: **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 y el contenido de este es gratuito, sin fines de lucro.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este material por cualquier medio electrónico o mecánico, sin autorización por escrito del Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco.

CONTENIDO

	Página
Introducción.....	4
Progresiones de aprendizaje experimentales de “Laboratorio de ciencias naturales y experimentales V”	5
Conceptos transversales.....	6
Ubicación de la unidad de aprendizaje curricular.....	6
Fricción al descubierto	7
Corro, vuelo y me acelero.....	12
El pulso de los electrones.....	15
Carbono en acción.....	20
Huellas químicas.....	23
Creando un Bioplástico.....	27
Entre tintes y células.....	31
Pasteurización en acción.....	34
La ciencia del pan.....	39
Nos atraemos.....	42
Estamos en equilibrio.....	44
No somos iguales	47
Referencias bibliográficas.....	50

INTRODUCCIÓN

El presente Manual Didáctico de experimentos de la UAC (Unidad de Aprendizaje Curricular) del “Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V” perteneciente al área de conocimiento de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología tiene como objetivo apoyar a las y los estudiantes en el fortalecimiento de los contenidos de las UAC “La energía en los procesos de la vida diaria” del componente de formación fundamental; “Organización del flujo de materia y energía en los organismos”, “Análisis de fenómenos y procesos biológicos” y “Análisis de fenómenos físicos”, dentro del componente fundamental extendido (UAC optativas) del quinto semestre de la Educación Media Superior, con base en el Nuevo Marco Curricular Común.

En este “Manual didáctico de la unidad de aprendizaje curricular de Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V” se vincula los aprendizajes conceptuales y experimentales de 4 UAC, a partir del desarrollo de experimentos en los laboratorios disciplinares y multidisciplinarios del Colegio de Bachilleres de Tabasco (COBATAB) permitiendo a las y los estudiantes, adquirir saberes, habilidades, actitudes y valores que los preparen para sus estudio universitarios; consolidando su comprensión sobre los diversos contenidos de tal modo que las y los estudiantes sean capaces de comprender y relacionar los principios fundamentales de la organización de la materia y el flujo de energía en los sistemas vivos y mecánicos. Esto implica reconocer la estructura molecular de los compuestos del carbono, incluyendo sus diversos grupos funcionales y tipos de enlace, y cómo estos determinan sus propiedades y su participación en las reacciones químicas esenciales (como sustitución, adición, condensación y combustión) y los ciclos de materia y energía. Además, analizar la manifestación de la energía a escala microscópica y macroscópica, así como los fundamentos del movimiento (lineal y rotacional) y el equilibrio en sistemas físicos y biológicos (desde el nivel celular hasta el organismo).

Las progresiones de aprendizaje de la UAC de “Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V” promueve el modelo de las 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar), integrando conceptos centrales, conceptos transversales y prácticas en ciencia e ingeniería que permiten a las y los estudiantes construir conocimiento a partir de la experiencia directa con los fenómenos.

“EDUCACIÓN QUE GENERA CAMBIO”

PROGRESIONES DE APRENDIZAJE EXPERIMENTALES DE “LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES Y EXPERIMENTALES V”.

1. Cuando los objetos interactúan, no solo ejercen fuerzas entre sí, lo que puede causar una transferencia de energía, sino que la suma de todas las fuerzas aplicadas a un objeto determina su movimiento. Si la fuerza neta es diferente de cero, el estado de movimiento del objeto cambiará: una fuerza mayor provocará un cambio más significativo. Además, la masa del objeto es crucial, ya que una mayor masa requiere una fuerza superior para lograr el mismo cambio en su movimiento.
2. La energía es una constante en el universo: no se crea ni se destruye, solo se transforma y se transfiere. La energía puede moverse de un lugar a otro, entre diferentes objetos o campos, e incluso entre sistemas completos. Una forma común de transferencia de energía es a través de las corrientes eléctricas. Estas corrientes son versátiles, ya que la energía que transportan puede usarse para producir diversas manifestaciones, como movimiento, sonido, luz o calor. El origen de estas corrientes eléctricas es una conversión inicial de energía de movimiento en energía eléctrica.
3. La relación entre la estructura molecular de los enlaces químicos en los compuestos orgánicos y sus grupos funcionales confieren las propiedades químicas características y en consecuencia permiten o no las interacciones con otras moléculas.
4. Los polímeros como megaestructuras, son la base de la complejidad biológica, además que, dan origen a una clase de compuestos naturales y sintéticos de inmensa utilidad en la vida cotidiana y la industria.
5. Los seres vivos presentan niveles de organización desde lo microscópico hasta lo macroscópico. Las moléculas celulares, como los ácidos nucleicos y proteínas, cumplen funciones específicas. Mediante técnicas de frotis y tinción, es posible visualizar estructuras celulares, fortaleciendo la comprensión del vínculo entre estructura y función biológica.
6. La biotecnología utiliza procesos biológicos para diseñar y mejorar productos. El conocimiento de la biología celular y microbiana puede aplicarse para garantizar la seguridad alimentaria, reducir el riesgo biológico y conservar productos de origen natural.
7. Analiza y aplica principios de equilibrio y la interacción de fuerzas mecánicas, eléctricas y magnéticas para comprender y resolver situaciones del entorno, mediante un proceso de aprendizaje gradual que integra teoría y práctica elemental.
8. Comprende y aplica los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos relacionados con los fluidos, identificando la fuerza de empuje y la transmisión de presión en diferentes contextos, y reconociendo sus aplicaciones prácticas en la naturaleza y en tecnologías hidráulicas cotidianas.

CONCEPTOS TRANSVERSALES

- CT1. Patrones.
- CT2. Causa y efecto.
- CT3. Medición.
- CT4. Sistemas.
- CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía.
- CT6. Estructura y función.
- CT7. Estabilidad y cambio.

UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE CURRICULAR

Unidades de Aprendizaje Curricular	Semestre	Horas semanales			Horas semestrales			Créditos
		MD	EI	Total	MD	EI	Total	
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales I.	Primero.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales II.	Segundo.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales III.	Tercero.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales IV.	Cuarto.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V.	Quinto.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2
Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales VI.	Sexto.	1 hora.	15 minutos.	1 hora, 15 minutos.	16	4	20	2

*De acuerdo con el mapa curricular de cada servicio educativo.
MD: Mediación docente. EI: Estudio Independiente.



LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES Y EXPERIMENTALES V

FRICCIÓN AL DESCUBIERTO

Bloque I	Fundamentos de la Dinámica.	Experimento No. 1
Metas de aprendizaje:	Determina experimentalmente los coeficientes de fricción estático y dinámico entre diferentes superficies, a partir de las implicaciones de la segunda ley de Newton en el movimiento de los objetos, aplicando los principios de la dinámica para calcular las fuerzas involucradas y comprender su impacto en la masa y el peso de los cuerpos.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	Cuando los objetos interactúan, no solo ejercen fuerzas entre sí, lo que puede causar una transferencia de energía, sino que la suma de todas las fuerzas aplicadas a un objeto determina su movimiento. Si la fuerza neta es diferente de cero, el estado de movimiento del objeto cambiará: una fuerza mayor provocará un cambio más significativo. Además, la masa del objeto es crucial, ya que una mayor masa requiere una fuerza superior para lograr el mismo cambio en su movimiento.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

Siempre que se quiere desplazar un cuerpo que está en contacto con otro se presenta una fuerza llamada **fricción** que se opone a su deslizamiento. La fricción es una fuerza tangencial, paralela a las superficies que están en contacto. Existen dos clases de fuerza de fricción: estática y dinámica o de movimiento. La fuerza de fricción **estática** es la reacción que presenta un cuerpo en reposo oponiéndose a su deslizamiento sobre otra superficie.

La fuerza de fricción **dinámica** tiene un valor igual a la que se requiere aplicar para que un cuerpo se deslice a velocidad constante sobre otro. La fuerza de fricción estática será en cualquier situación un poco mayor que la de la fricción dinámica, ya que se requiere aplicar más fuerza para lograr que un cuerpo inicie su movimiento, que la necesaria para que lo conserve después a velocidad constante.

La fuerza máxima estática (F_{me}) se alcanza un instante antes de que el cuerpo inicie su deslizamiento. “La fuerza máxima estática es directamente proporcional a la fuerza normal que tiende a mantener unidas ambas superficies debido al peso”. El coeficiente de fricción estático es la relación entre la fuerza máxima de fricción estática y la normal.

El coeficiente de fricción dinámico es la relación entre la fuerza de fricción dinámica y la fuerza normal que tiende a mantener unidas dos superficies (Serway, 2021).

Actividad preliminar

Elaborar un resumen referente al tema de coeficientes de fricción estático y dinámico, considerando sus características y aplicaciones fundamentales.



Materiales.

- 1 bloque de madera.
- 1 dinamómetro.
- 1 marco de pesas (rango de 1 a 500 g).
- 1 cartulina (50 x 60 cm).
- 1 cinta adhesiva.
- 10 cm de hilo.



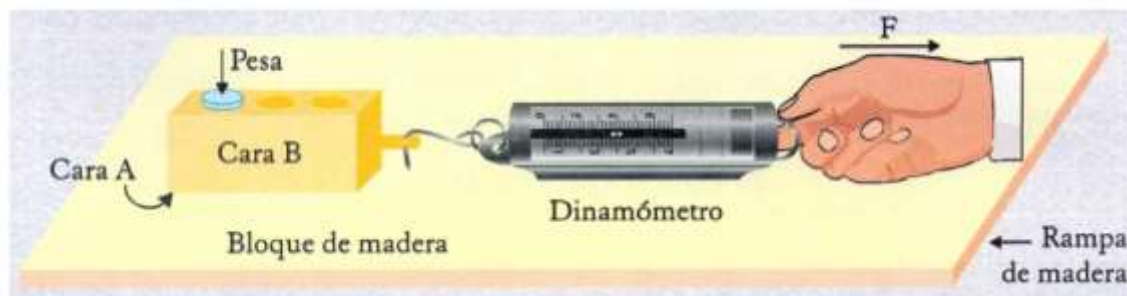
Medidas de seguridad.

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



Procedimiento.

1. Instala el material y el equipo de laboratorio solicitado a como se muestra en la siguiente figura, en donde se ilustra un bloque colocado sobre una superficie horizontal y sometido a la acción de una fuerza aplicada con la mano a través de un dinamómetro. Considera que la posición del dinamómetro es paralela a la superficie y tanto la mano como el dinamómetro no se encuentran apoyados en la superficie.



2. En la misma figura se sugiere que la cara de A del bloque se encuentre en contacto con la superficie; y la cara B, esté indicada hacia el lector.
3. Considera el armado anterior para efectuar los siguientes experimentos que te permitirán conocer los factores que intervienen en la fricción estática y cinética, cuando:
 - a) Cambia el peso del bloque.
 - b) Cambia el área de la superficie de contacto.
 - c) Cambia la naturaleza de la superficie de lanzamiento.
4. Determina con el dinamómetro el peso del bloque de madera y anótalo en tu cuaderno; luego coloca la rampa de madera sobre la mesa y selecciona aquella zona que este más limpia y lisa porque en ella colocarás el bloque.

5. Coloca una pesa de 50 g sobre el bloque (si es necesario, fíjala con cinta adhesiva); ubica el bloque en la zona seleccionada adapta el dinamómetro y con él aplica gradualmente una fuerza hasta detectar un movimiento inminente (pero aun estando el bloque en reposo) y en ese momento toma la lectura del dinamómetro.
6. Anota la lectura del dinamómetro identificándola con la letra f , y anota el peso total del bloque más la pesa, identificándolo con la letra w_1 . Anota estos valores en la tabla correspondiente.
7. Repite el procedimiento anterior utilizando ahora una pesa de 100 g y anotando los valores de f_2 y w_2 ; finalmente coloca las pesas de 50 y 100 g en el bloque y registra los valores de f_3 y w_3 .
8. Cambia el área de contacto del bloque con la superficie, colocándolo por su cara B, y realiza los mismos eventos señalados en los puntos 5, 6 y 7, sin olvidar anotar los valores w_1 , w_2 , f_1 , f_2 y f_3 .
9. Coloca al bloque de madera la pesa de 50 g y considera el valor de la fuerza (f) (registrada por el dinamómetro), necesaria para lograr un movimiento inminente cuando el bloque de madera se encuentre colocado:
 - a) Sobre la superficie de madera.
 - b) Sobre la superficie de la cartulina.
 - c) Sobre la superficie metálica de una tarja del laboratorio.
10. Hasta aquí has reunido una información acerca de los factores que influyen en la fricción en condiciones estáticas; ahora, investiga el comportamiento de la fricción en condiciones de movimiento del bloque sobre la superficie de madera, cartulina y metal; para ello, coloca la pesa de 50 g y sobre el bloque y desplázalo sobre la superficie de la rampa de madera, aplicando a través del dinamómetro la fuerza necesaria para lograr un movimiento rectilíneo uniforme; en ese instante toma nota de la lectura (f) del dinamómetro.
11. Determina lo mismo para los casos en que el bloque se desplaza sobre la superficie de la cartulina y luego sobre la superficie metálica de una tarja, respectivamente; no olvides tomar nota de la fuerza (f) para cada caso.
12. Organiza la información que obtuviste en las condiciones estáticas y de movimiento del bloque para cada caso concentra los resultados en las tablas correspondientes.



Interpretación de resultados.

Completa las siguientes tablas en base a los resultados:

En condiciones estáticas:

Influencia del peso en la fricción del lado A	
Peso del bloque (w)=	Lectura del dinamómetro (f)=

Influencia del área de la superficie:

Influencia del peso en la fricción del lado A

Peso del bloque (w)=

Lectura del dinamómetro (f)=

Influencia de la naturaleza de las superficies en la fricción

Naturaleza del material de la superficie de contacto	Peso del bloque (w)	Lectura del dinamómetro (f)
Madera		
Cartulina		
Metal		

En condiciones de movimiento

Influencia de la naturaleza de las superficies en la fricción

Naturaleza del material de la superficie de contacto	Peso del bloque (w)	Lectura del dinamómetro (f)
Madera		
Cartulina		
Metal		



Cuestionario.

1. ¿Cuál es la naturaleza de la fuerza registrada por el dinamómetro? Justifica tu respuesta.
2. ¿Cuál es el comportamiento de la fuerza de fricción cuando cambia el peso del bloque? Indica en que caso es mayor y en qué caso es menor la magnitud de esa fuerza.
3. Explica la influencia que tiene en la fricción el área de la superficie de contacto de bloque.
4. Explica la influencia que tiene en la fricción la naturaleza del material de la superficie de contacto con el bloque.
5. Calcula el cociente de dividir $\frac{f}{w}$ definido como coeficiente de fricción, concentrando los cálculos en la siguiente tabla:

Naturaleza del material de la superficie.	Coeficiente de fricción f/w (estático)	Coeficiente de fricción f/w (dinámico)
Madera		
Cartulina		
Metal		



Conclusión.

CORRO, VUELO Y ME ACELERO

Bloque I	Fundamentos de la Dinámica.	Experimento No. 2
Metas de aprendizaje:	Comprueba de forma experimental la relación entre la fuerza aplicada, la masa de un objeto y la aceleración resultante mediante las implicaciones de la Segunda Ley de Newton, al someter diferentes pesos a fuerzas constantes y variables, observando cómo la masa influye directamente en su cambio de movimiento.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	Cuando los objetos interactúan, no solo ejercen fuerzas entre sí, lo que puede causar una transferencia de energía, sino que la suma de todas las fuerzas aplicadas a un objeto determina su movimiento. Si la fuerza neta es diferente de cero, el estado de movimiento del objeto cambiará: una fuerza mayor provocará un cambio más significativo. Además, la masa del objeto es crucial, ya que una mayor masa requiere una fuerza superior para lograr el mismo cambio en su movimiento.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

Primera Ley de Newton

Isaac Newton (1643-1727) aprovechó los estudios previos realizados y enunció su primera ley de la mecánica o Ley de la Inercia en los siguientes términos:

“Todo cuerpo se mantiene en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, si la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es cero”.

Segunda Ley de Newton.

Esta ley se refiere a los cambios en la velocidad que sufre un cuerpo cuando recibe una fuerza. El efecto de una fuerza desequilibrada sobre un cuerpo produce una aceleración.

“Toda fuerza resultante diferente de cero al ser aplicada a un cuerpo le produce una aceleración en la misma dirección en que actúa. El valor de dicha aceleración es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del cuerpo”.

$$F = m \times a$$

Tercera Ley de Newton.

También conocida como Ley de la Acción y la Reacción.

“Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B, éste reacciona sobre A ejerciendo una fuerza de la misma intensidad y dirección, pero en sentido contrario” (Pérez,2020).

Actividad preliminar

Elaborar un cuadro comparativo sobre las leyes de Newton, tomando en cuenta sus características y aplicaciones.



Materiales.

- 1 juego de pesas.
- 1 polea.
- 1 hilo.
- 1 flexómetro.
- 1 cronómetro.



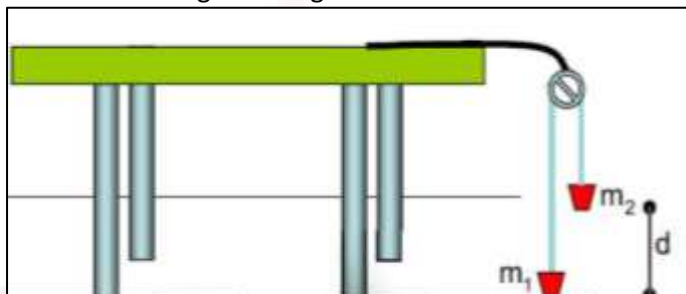
Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento no requieren de protección en particular utilizando batas de laboratorio.



Procedimiento.

1. Usando la balanza determina el valor de las masas.
2. Armar el arreglo mostrado en la siguiente figura:



3. Elaborar una tabla para organizar la información.
4. La masa (m_1) permanecerá constante y la (m_2) se irá incrementando se sugiere de 100 gramos en 100 gramos.
5. Se calcula la aceleración a partir de las masas con la expresión matemática:

$$a_1 = g \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}$$

6. Se procede a determinar la aceleración en forma experimental:
 - a) Mida la distancia (d) desde el piso hasta la masa (m_2).
 - b) Sujete y luego deje caer la masa (m_2) y tome el tiempo en que recorre dicha distancia, se recomienda realizar de dos a tres veces la lectura y obtener el promedio de éstas.
 - c) Con los valores anteriores determine la aceleración y registra los resultados en la tabla correspondiente.

$$a_2 = \frac{2d}{t^2}$$



Interpretación de resultados.

m_1 (kg)	m_2 (kg)	a_1 (m/s ²)	d (m)	t (s)	a_2 (m/s ²)



Cuestionario.

1. Compara los resultados obtenidos en forma analítica y experimental de la aceleración. ¿Qué observó?
2. ¿Qué ocurre en el sistema cuando $m_1 = m_2$?
3. ¿Qué sucede cuando $m_1 = 0$?
4. ¿Si la masa m_2 es el doble de m_1 que observa?
5. ¿Si $m_2 = 3m_1$ que observa?
6. ¿Cuál es la diferencia entre peso y masa?
7. ¿Cómo aplicarías estos conceptos en situaciones cotidianas?



Conclusión.

EL PULSO DE ELECTRONES

Bloque II	Implicaciones energéticas de la electricidad.	Experimento No. 3
Metas de aprendizaje:	Comprende la importancia de la transferencia de la electricidad a través de circuitos eléctricos; mediante los cálculos correspondientes de las leyes de Ohm y de Kirchoff para poder medir y analizar las variaciones de corriente, voltaje y resistencia total en cada configuración, estableciendo las relaciones fundamentales que rigen el flujo de energía eléctrica en los sistemas; entendiendo el principio de transmisión de energía eléctrica y el impacto en su consumo.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	La energía es una constante en el universo: no se crea ni se destruye, solo se transforma y se transfiere. La energía puede moverse de un lugar a otro, entre diferentes objetos o campos, e incluso entre sistemas completos. Una forma común de transferencia de energía es a través de las corrientes eléctricas. Estas corrientes son versátiles, ya que la energía que transportan puede usarse para producir diversas manifestaciones, como movimiento, sonido, luz o calor. El origen de estas corrientes eléctricas es una conversión inicial de energía de movimiento en energía eléctrica.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

Un circuito eléctrico es un sistema en el cual, la corriente fluye por un conductor en una trayectoria completa debido a una diferencia de potencial, existiendo en él tres elementos fundamentales, la diferencia de potencial o voltaje, corriente y la resistencia.

Se le atribuye al físico alemán George Simón Ohm, el haber demostrado mediante sus experimentos que al aumentar el voltaje en un circuito, la intensidad de la corriente es mayor, lo contrario ocurre al aumentar la resistencia. Lo anterior lo condujo a enunciar la Ley que lleva su nombre. Su expresión matemática es:

$$I = \frac{V}{R}$$

Una conexión de resistores en serie es aquella en donde sus elementos están unidos uno a continuación del otro por medio de un conductor, formando una sola rama; la intensidad de la corriente eléctrica sólo tiene un camino para pasar a través de ellos, lo que quiere decir que si se desconecta uno, se interrumpe en los demás.

Actividad preliminar

Realiza en una cartulina un diagrama que incluya los componentes de los circuitos eléctricos en serie y otro de los circuitos eléctricos en paralelo.

Por otro lado, el voltaje se reparte proporcionalmente al valor de cada uno de los resistores, es decir, el voltaje total es igual a la suma de los voltajes en cada resistor.

La combinación de resistencias se puede sustituir por una equivalente, que se obtiene con la suma de todas ellas (Rodríguez, 2020).



Materiales.

3 focos de 6 V.
3 sockets para foco.
Pila de 9V.
Cable de cobre # 18.
Pinzas.
Cinta aislante.
6 caimanos.
3 resistencias (se sugiere que tengan diferentes valores).



Equipo.

Multímetro.
Interruptor.



Medidas de seguridad.

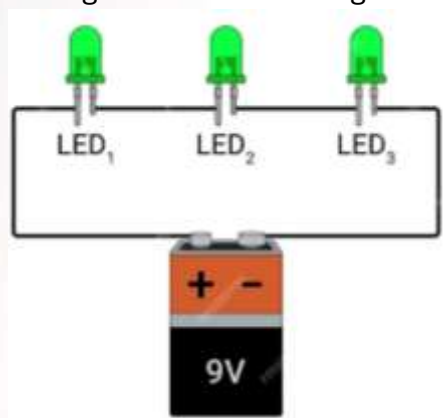
Las sustancias utilizadas en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular, pero, como siempre, en el laboratorio de ciencias es importante utilizar la bata de laboratorio.



Procedimiento.

Parte I. Circuito de focos en serie.

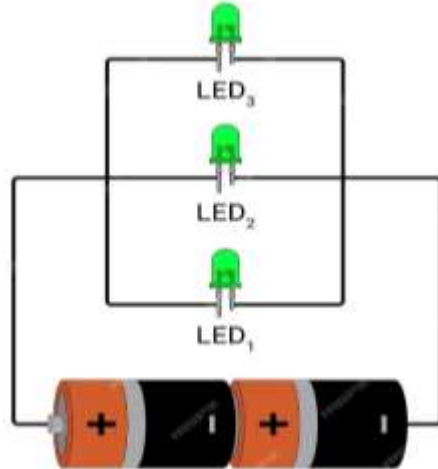
1. Arma el arreglo formado en la siguiente figura.



2. Elimine uno de los focos con delicadeza.
3. Suelte por cualquiera de los amarres el circuito y observe

Parte II. Circuito de focos en paralelo.

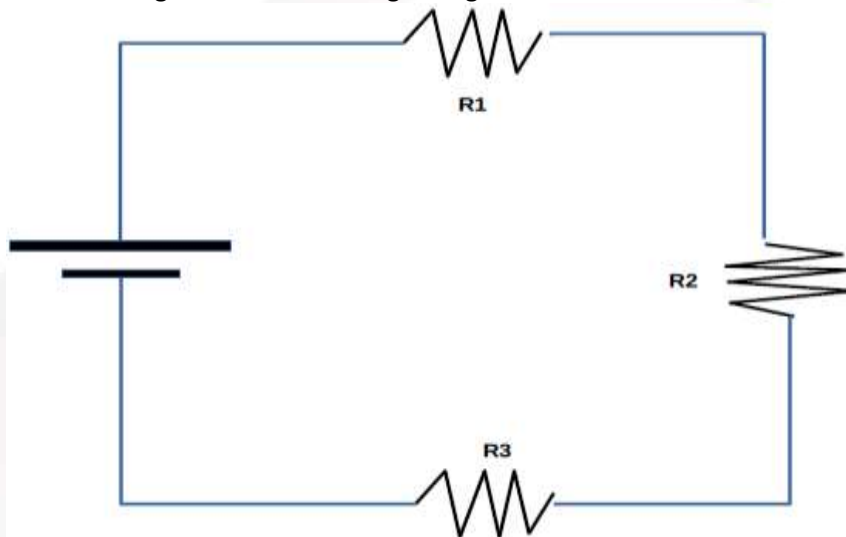
1. Arma el arreglo formado en la figura.



2. Elimina uno de los focos con delicadeza.
3. Suelta por cualquiera de los amarres el circuito y observe.

Parte III. Circuito de resistencias en serie.

1. Arma el arreglo formado en la figura siguiente.



2. Usando el multímetro, mida y anote el valor de cada una de las resistencias.
3. Realiza la lectura del voltaje real suministrado por la pila.
4. Realiza la lectura del voltaje entre los extremos de cada resistencia, anotando los valores correspondientes.
5. Mida y anote el valor de la corriente eléctrica que circula entre los polos de la pila.
6. Mida y anote los valores de corriente eléctrica circulando en cada una de las resistencias.

7. A partir de los valores de voltaje y corriente medidos para cada resistencia, determine el valor de la resistencia con la expresión: $R = \frac{V}{I}$

8. Estime la resistencia total equivalente para el circuito en serie.

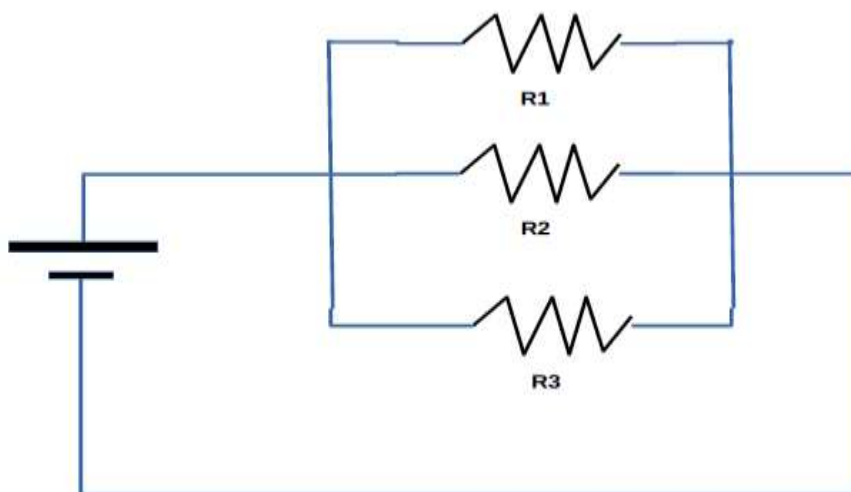
9. Estime el valor de la intensidad de corriente total que fluye por el circuito.

Registro de valores para las resistencias en el circuito en serie.

	V(Volts)	I (Amperes)	R (Ohms)
Resistencia 1			
Resistencia 2			
Resistencia 3			

Parte IV. Circuito de resistencias en paralelo.

1. Arma el arreglo formado en la siguiente figura.



2. Usando el multímetro, mida y anote el valor de cada una de las resistencias.

3. Realiza la lectura del voltaje real suministrado por la pila.

4. Realiza la lectura del voltaje entre los extremos de cada resistencia, anotando los valores correspondientes.

5. Mida y anote el valor de la corriente eléctrica que circula entre los polos de la pila.

6. Mida y anote los valores de corriente eléctrica circulando en cada una de las resistencias.

7. A partir de los valores de voltaje y corriente medidos para cada resistencia, determine el valor de la resistencia con la expresión $R = \frac{V}{I}$

8. Estime la resistencia total equivalente para el circuito en paralelo.

9. Estime el valor de la intensidad de corriente total que fluye por el circuito



Interpretación de resultados.

Registro de valores para las resistencias en el circuito en serie.

	V(Volts)	I (Amperes)	R (Ohms)
Resistencia 1			
Resistencia 2			
Resistencia 3			

Registro de valores para las resistencias en el circuito en paralelo.

	V(Volts)	I (Amperes)	R (Ohms)
Resistencia 1			
Resistencia 2			
Resistencia 3			



Cuestionario.

Circuitos en Serie

- 1.- ¿Cuáles son los elementos básicos que constituyen un circuito eléctrico?
- 2.- ¿Qué ocurrió con la iluminación de los focos al eliminar uno de ellos, es decir, dejar la conexión con dos?
- 3.- ¿Cómo es la corriente eléctrica en un circuito en serie?
- 4.- ¿Qué sucede si se interrumpe el paso de la corriente en cualquier punto del circuito?

Circuitos en Paralelo

- 1.- ¿Qué observa con respecto a la intensidad luminosa de cada foco comparada con el caso del circuito en serie?
- 2.- ¿Qué ocurrió al eliminar uno de los focos del arreglo?
- 3.- ¿Cómo es el voltaje en una conexión en paralelo?
- 4.- ¿Cuál es la ventaja de utilizar este tipo de conexiones en nuestras casas?



Conclusión.

CARBONO EN ACCIÓN

Bloque III	Compuestos del carbono.	Experimento No. 4
Metas de aprendizaje:	Reconoce las propiedades que permiten al elemento carbono formar enlaces covalentes con diferentes geometrías y energías, dando lugar a la gran diversidad de compuestos orgánicos que existen.	
Progresión de aprendizaje experimental:	La relación entre la estructura molecular de los enlaces químicos en los compuestos orgánicos y sus grupos funcionales confieren las propiedades químicas características y en consecuencia permiten o no las interacciones con otras moléculas.	Tiempo: 50 min.



Fundamento

El carbono es un elemento extraordinario, la base de toda la química orgánica y de la vida misma. Su versatilidad radica en su capacidad para formar enlaces covalentes muy estables consigo mismo y con otros elementos. Esta habilidad le permite construir cadenas de diversas longitudes, estructuras ramificadas y anillos. Los tipos de enlaces (simples, dobles o triples) entre los átomos de carbono no solo definen la estructura molecular, sino que también confieren propiedades físicas y químicas únicas a los compuestos.

Cuando el carbono se une con el hidrógeno, forma una vasta familia de compuestos conocidos como hidrocarburos. Estos son los componentes básicos de muchos combustibles fósiles y de gran parte de la materia orgánica. Sin embargo, no todos los hidrocarburos son iguales; sus propiedades varían significativamente según el tipo de enlace entre los átomos de carbono. Por ejemplo, los alcanos, con solo enlaces simples, son saturados y relativamente poco reactivos. Los alquenos, con al menos un doble enlace, y los alquinos, con al menos un triple enlace, son insaturados y mucho más reactivos, lo que los hace valiosos en la síntesis química.

Estas propiedades físicas y químicas únicas en los compuestos, influyen en las características como la solubilidad, la volatilidad y la reactividad. Por ejemplo, en esta práctica observaremos que los hidrocarburos (como los componentes principales del aceite) tienden a producir hollín (carbono no quemado) si la combustión es incompleta, mientras que compuestos más pequeños y con oxígeno (como en el alcohol y acetona) tienden a arder más limpiamente, ya que la facilidad para encenderse se relaciona con la volatilidad, puesto que los enlaces C-H y C-C son muy energéticos y al romperse liberan calor.

Actividad preliminar

Investiga los siguientes conceptos:

- Enlace químico.
- Hibridación.
- Propiedades químicas.



Materiales.

3 crisoles o platos de cerámica.
3 pipetas plásticas desechables.
1 encendedor para cocina o vela.
1 par de guantes de látex.
Lentes de seguridad.



Sustancia

Alcohol etílico (alcohol de farmacia).
Acetona (quitaesmalte sin aceites).
Aceite vegetal (aceite de cocina).



Medidas de seguridad.
Las sustancias utilizadas en este experimento requieren de protección en particular utilizando batas de laboratorio.



Procedimiento.

1. Coloca una gota de alcohol, acetona y aceite en una superficie limpia y no absorbente en cada 1 de los crisoles (o plato de cerámica).
2. Observa cuál se evapora más rápido.
3. Después de observar coloca por separado al menos 3 gotas más en cada uno de los crisoles según correspondan.
4. Enciende cuidadosamente cada gota con el encendedor o la vela.



Interpretación de resultados.



Cuestionario.

1. ¿Cuál de las tres sustancias se encendió más fácilmente?
2. ¿Cuál arde con una llama más limpia?
3. ¿Cuál produce más hollín?
4. ¿Cuál se extingue más rápido?



Conclusión.

HUELLAS QUÍMICAS

Bloque III	Compuestos del carbono.	Experimento No. 5
Metas de aprendizaje:	Reconoce las propiedades que permiten al elemento carbono formar enlaces covalentes con diferentes geometrías y energías, dando lugar a la gran diversidad de compuestos orgánicos que existen.	
Progresión de aprendizaje experimental:	La relación entre la estructura molecular de los enlaces químicos en los compuestos orgánicos y sus grupos funcionales confieren las propiedades químicas características y en consecuencia permiten o no las interacciones con otras moléculas.	Tiempo: 50 min.



Fundamento

La química orgánica se erige como la disciplina fundamental para comprender la vida, siendo el carbono su pilar central. La versatilidad de este elemento para formar complejas cadenas carbonadas es solo el inicio de su excepcionalidad. La verdadera riqueza en la diversidad y las propiedades únicas de las moléculas orgánicas reside, de manera crucial, en la disposición estructural de átomos específicos que se unen a estas cadenas. Estas configuraciones atómicas particulares son lo que conocemos como **grupos funcionales**, operando como "etiquetas" químicas que dotan a las moléculas de características distintivas y determinan su comportamiento e interacciones.

Actividad preliminar

Investiga lo siguiente:
Clasificación de los grupos funcionales.

Un grupo funcional no es una mera adición a la estructura; es el epicentro de la actividad química de una molécula. Es la porción que dicta su capacidad para participar en reacciones químicas específicas, definiendo su polaridad, acidez, basicidad, y su tendencia a interactuar con otras sustancias. Por ejemplo, la presencia del grupo **hidroxilo (-OH)** transforma una cadena de carbono en un alcohol, confiriéndole propiedades como la capacidad de formar puentes de hidrógeno, lo que influye en su solubilidad en agua y su punto de ebullición. Contrastantemente, el grupo **carboxilo (-COOH)** dota a los compuestos de carácter ácido, permitiéndoles donar protones y participar en reacciones ácido-base. Esta distinción es fundamental para entender por qué el etanol (un alcohol) se mezcla con agua, mientras que el ácido acético (en el vinagre) puede reaccionar con bases.

La relevancia de los grupos funcionales trasciende la clasificación. Son los sitios reactivos donde ocurren las transformaciones esenciales para la vida y la industria. Como señala Martínez (2021), "la identificación de los grupos funcionales es el primer paso para predecir la reactividad de una molécula orgánica, permitiendo entender su rol en sistemas biológicos o su aplicación tecnológica.

En el ámbito biológico, los grupos funcionales son el lenguaje de la vida. Las enzimas, por ejemplo, reconocen y actúan sobre grupos funcionales específicos en sus sustratos para catalizar reacciones vitales. Las cadenas de carbono de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos están salpicadas de grupos hidroxilo,

carbonilo, amino, carboxilo, fosfato, entre otros, que determinan su estructura tridimensional, su solubilidad y, en última instancia, su función biológica. Sánchez (2020) resalta que "la especificidad de las interacciones moleculares en los procesos metabólicos se debe, en gran medida, a la complementariedad y reactividad de los grupos funcionales".

En síntesis, la química orgánica, más allá de las cadenas de carbono, se define por la presencia y disposición de los grupos funcionales. Estos no son meras adiciones, sino las "etiquetas" químicas que dictan el comportamiento, las propiedades y la reactividad de las moléculas. Comprender su estructura y su influencia es fundamental no solo para clasificar y predecir el comportamiento de los compuestos orgánicos, sino para desvelar los mecanismos que sustentan la vida misma y para innovar en muchas aplicaciones que mejoran nuestra calidad de vida y el desarrollo industrial.



Materiales.

9 tubos de ensayo o vasos pequeños.
1 gradilla para tubos de ensayo.
3 cuentagotas o pipetas plásticas.
1 espátula o cuchara pequeña.
1 marcador permanente.
1 par de guantes de látex.
Lentes de seguridad.
Piseta con agua o botella de agua.
Papel tornasol azul y rojo o tiras indicadoras de pH.



Sustancia

5 ml de alcohol etílico (alcohol de farmacia)
5 ml de acetona (quitaesmalte sin aceites).
5 ml de vinagre blanco (ácido acético diluido).
5 ml de aceite vegetal (aceite de cocina).
5 g de sacarosa (azúcar de mesa).
5 ml de Jugo de limón (ácido cítrico).
10 ml de agua del grifo.
5 g de bicarbonato de sodio.



Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren de protección en particular utilizando batas de laboratorio.



Procedimiento.

1. Numere cada uno de los tubos de ensayo del 1 al 6 y prepáralos de la siguiente manera:
 - Tubo 1: 2 ml de Alcohol etílico
 - Tubo 2: 2 ml de Acetona
 - Tubo 3: 2 ml de Vinagre blanco
 - Tubo 4: 2 ml de Aceite vegetal
 - Tubo 5: 1 espátula de Azúcar
 - Tubo 6: 2 ml de Jugo de limón.

2. Observa en cada uno de los tubos color, estado físico: (líquido, sólido), olor: (con precaución, abaniquen el vapor hacia su nariz, no huelan directamente). Describan si es fuerte, dulce, agrio, etc.
3. Agrega 3 ml de agua a cada tubo.
4. Agita suavemente cada tubo durante 30 segundos.
5. Observa y registra si es soluble, (si forma una mezcla homogénea) o insoluble, (forma dos fases o capas).
6. Prueba para cada una de las sustancias líquidas (Tubos 1, 2, 3, 4, 6), sumerge un trozo de papel tornasol (o tira de pH) en la sustancia.
7. Compáren el color obtenido con la escala de pH y registren el valor o si es ácido/neutro/básico.
8. Para el azúcar (Tubo 5), disuélvanla primero en 2 ml de agua y luego hagan la prueba de pH a la solución.

Reacción con Bicarbonato de Sodio (para ácidos carboxílicos):

9. En 3 tubos de ensayo limpios, coloca 2 ml de vinagre blanco, 2 ml de Jugo de limón y 2 ml de Alcohol etílico (para comparar).
10. Agrega a cada tubo una pequeña pizca de bicarbonato de sodio con la espátula.
11. Observa cuidadosamente si hay formación de burbujas (indicativo de liberación de CO_2).



Interpretación de resultados.

Registra tus observaciones en la siguiente tabla.

Sustancia	Color	Estado Físico	Olor	Solubilidad en Agua	pH (Ácido/Neutro/Básico)	Reacción con Bicarbonato (Sí/No/Burbujeo)	Grupo Funcional(es)
Alcohol etílico							
Acetona							
Vinagre blanco							
Aceite vegetal							
Azúcar							
Jugo de limón							



Cuestionario.

1. ¿Cómo influye la presencia del grupo hidroxilo ($-\text{OH}$) en la solubilidad en agua de sustancias como el alcohol y el azúcar?
2. ¿Qué diferencia observaron entre la reacción del vinagre/jugo de limón con el bicarbonato de sodio y la del alcohol?
3. ¿A qué grupo funcional se debe esta diferencia?



Conclusión.

CREANDO UN BIOPLÁSTICO

Bloque IV	Estructura química y propiedades de los polímeros.	Experimento No. 6
Metas de aprendizaje:	Identifica la importancia de los polímeros al comprender la relación íntima entre la estructura molecular y los grupos funcionales, para valorar la inmensa relevancia de estos compuestos en diversos aspectos de la vida y su posible uso industrial.	
Progresión de aprendizaje experimental:	Los polímeros como megaestructuras, son la base de la complejidad biológica, además que, dan origen a una clase de compuestos naturales y sintéticos de inmensa utilidad en la vida cotidiana y la industria.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

El almidón, es un compuesto que a simple vista parece una simple sustancia pulverulenta, pero es en realidad un polímero natural extraordinariamente complejo y fascinante. Compuesto por largas y ramificadas cadenas de unidades de glucosa, el almidón representa la principal reserva de energía en una vasta diversidad de plantas, desde la humilde papa hasta el omnipresente maíz y el trigo. Su abundancia y renovabilidad lo posicionan como un material de interés creciente en la búsqueda de soluciones sostenibles, especialmente en el ámbito de los polímeros (Fernández y García, 2021).

Actividad preliminar

Investiga los siguientes conceptos:

- Monómero.
- Polímero.
- Biodegradable.

Si bien el almidón ya es, por definición, un polímero, su potencial se amplifica cuando sus propiedades se modifican. Esto se logra a través de un proceso químico conocido como reticulación (también llamado entrecruzamiento), que puede considerarse una forma de polimerización en la que las cadenas existentes de almidón se "enganchan" entre sí, formando una red tridimensional más compleja y robusta (López y Martín, 2020). Esta transformación molecular permite que el almidón, un polvo suelto, se convierta en un material con características notablemente similares a las de un plástico, pero con la ventaja intrínseca de provenir de una fuente biológica y ser, en principio, mucho más biodegradable.

Comprender cómo la modificación de un polímero natural altera sus propiedades físicas es crucial. Al observar el proceso de gelatinización y posterior reticulación, se hace evidente cómo la reconfiguración de los enlaces y la formación de nuevas interacciones moleculares confieren al bioplástico características como elasticidad, maleabilidad y una mayor cohesión, ausentes en el almidón en polvo. La modificación química de polímeros naturales abre un abanico de posibilidades para adaptar sus propiedades a aplicaciones específicas, superando las limitaciones de su estado original (Silva y Torres, 2022).

La importancia de los polímeros naturales y sus aplicaciones sostenibles es cada vez más relevante en un mundo que busca reducir su dependencia de los plásticos derivados del petróleo. Los bioplásticos de almidón ofrecen una alternativa prometedora para envases, utensilios desechables y otros productos de corta duración, ya que su capacidad de descomposición por microorganismos en el ambiente reduce la acumulación de residuos.



Materiales.

- 1 vaso de precipitados o recipiente de vidrio resistente al calor (250 ml o más).
- 1 agitador de vidrio o cuchara.
- 1 probeta o jeringa sin aguja (para medir líquidos).
- 1 balanza digital (para pesar el almidón).
- 1 placa calefactora o estufa pequeña (con control de temperatura).
- 1 termómetro de laboratorio (que pueda medir hasta 100°C).
- Guantes de látex.
- Lentes de seguridad.
- Papel de aluminio o papel encerado (para secar el bioplástico).



Procedimiento.



Sustancias.

- 20 g de almidón de maíz (maicena).
- 100 ml de agua purificada.
- 10 ml de vinagre blanco (ácido acético diluido).
- 5 ml de glicerina.
- 5 g de bicarbonato de sodio.
- Aceite vegetal (aceite de cocina).



Medidas de seguridad.

Las sustancias utilizadas en este experimento requieren de protección en particular utilizando batas de laboratorio.

Parte 1: Preparación de la Solución de Almidón

1. Pesa 20 g de almidón de maíz y colóquenlos en el vaso de precipitados.
2. Agrega 100 ml de agua destilada al vaso con el almidón para disolverlo.
3. Agita vigorosamente con el agitador de vidrio hasta que el almidón se disuelva completamente y no queden grumos.
4. Añade con la probeta o jeringa, 5 ml de glicerina y 10 ml de vinagre blanco a la mezcla de almidón. Agita nuevamente para asegurar una mezcla homogénea.

Parte 2: Calentamiento y Polimerización (Reticulación).

5. Calienta la mezcla de almidón, glicerina y vinagre a fuego medio-bajo.
6. Agita constante para evitar que el almidón se pegue al fondo y se queme.
7. Observa como ocurre la Gelatinización a medida que la temperatura aumenta, observen cómo la mezcla comienza a espesar y volverse translúcida. No olvides registrar la temperatura aproximada en la que esto comienza a suceder.
8. Formación del Bioplástico: Continúa calentando y agitando. La mezcla se volverá cada vez más espesa y pegajosa, formando una masa translúcida y viscosa que se desprende de las paredes del vaso. Este es el proceso de reticulación/polimerización donde las cadenas de almidón se están uniendo entre sí.

9. Cuando la mezcla tenga una consistencia similar a la de un gel espeso o una plastilina blanda, retira el vaso de la placa calefactora y enfría durante 5 y 10 minutos, dependiendo del calor.

Parte 3: Enfriamiento y Evaluación del Bioplástico.

10. Vierte cuidadosamente la masa caliente sobre una hoja de papel de aluminio o papel encerado. Extiéndela un poco para que se enfríe más rápido.
11. Cuando esté lo fría, manipula con las manos (aún con guantes), amásala suavemente, registra las observaciones de las propiedades del bioplástico.



Interpretación de resultados.

Registra tus observaciones en la siguiente tabla.

Almidón seco	Color	Textura	Elasticidad	Maleabilidad
Mezcla completa (antes de calentar).				
Almidón + Agua (fría).				
Durante el calentamiento (gelatinización).				
Formación del Bioplástico (masa caliente).				
Bioplástico enfriado y manipulado.				
Bioplástico seco.				



Cuestionario.

1. ¿Cuál de las tres sustancias se encendió más fácilmente?
2. ¿Cuál arde con una llama más limpia?
3. ¿Cuál produce más hollín?
4. ¿Cuál se extingue más rápido?



Conclusión.

ENTRE TINTES Y CÉLULAS

Bloque V	Micromundos: Explorando la célula viva.	Experimento No. 7
Metas de aprendizaje:	Describe la estructura y función de las células utilizando herramientas de observación microscópica, relacionando su morfología con procesos vitales. Reconoce la importancia de las técnicas de tinción para identificar componentes celulares invisibles al ojo humano.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	Los seres vivos presentan niveles de organización desde lo microscópico hasta lo macroscópico. Las moléculas celulares, como los ácidos nucleicos y proteínas, cumplen funciones específicas. Mediante técnicas de frotis y tinción, es posible visualizar estructuras celulares, fortaleciendo la comprensión del vínculo entre estructura y función biológica.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

Observar la materia viva en el microscopio permite al estudiante comprender que muchos de los procesos biológicos ocurren en escalas invisibles al ojo humano. Las células, como unidades básicas de la vida, poseen estructuras definidas que solo pueden visualizarse con técnicas adecuadas de preparación y tinción. Una de ellas es el frotis, que consiste en extender una muestra biológica sobre un portaobjetos y fijarla mediante calor para su posterior observación. Para mejorar el contraste de las estructuras celulares, se emplean colorantes como el azul de metileno, que tiñe componentes ácidos como el núcleo celular, facilitando su visualización bajo el microscopio óptico (García-Retamales, et. al, 2021)

Actividad preliminar

Elaborar un resumen sobre la técnica del frotis y la importancia del uso de colorantes biológicos, tomando en cuenta su función en la observación microscópica, así como las medidas básicas de bioseguridad al manipular muestras biológicas.

El correcto manejo del asa de siembra, la preparación de la muestra y el uso del colorante permiten observar con mayor claridad formas celulares y microorganismos presentes en sustancias cotidianas como el yogurt. Esta técnica no solo desarrolla habilidades en el manejo del microscopio, sino que también introduce al alumno en prácticas básicas de bioseguridad y procedimientos microbiológicos. Comprender cómo se tiñen y se visualizan las células promueve una aproximación científica activa, donde el estudiante no solo aprende a mirar, sino a interpretar lo que observa.



Materiales.

Microscopio Óptico.
Caja Petri.
Asa bacteriológica.
Porta objeto.
Cubre objeto.
Mechero de bunsen o de alcohol.
Piseta.
Encendedor.
Vaso precipitado de 10ml.
Matraz aforado de 100ml.



Sustancias.

Azul de metileno
(colorante).
Agua destilada.
Alcohol al 95%
Yogurt natural comercial.



Medidas de seguridad.

Es recomendable utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) en el laboratorio.



Procedimiento.

1. Disuelve 3 g de azul de metileno en alcohol en un vaso precipitado, agregar el agua y filtrar. Aforar a 100 ml. (En caso de tener lista la preparación del azul de metileno en el laboratorio, omitir este paso).
2. Sitúa un portaobjetos en la placa de *Petri* y después deposita en el centro una gota de agua.
3. Flamea el asa de siembra hasta que adopte un color rojo, ya que de esa manera se esteriliza. Luego tomar una muestra del líquido del yogurt intentando no tocar con el asa la parte sólida de la materia del yogurt, pues contiene demasiada grasa y esto podría dificultar la observación.
4. Después hacer un frotis de la muestra en la gota de agua del portaobjetos con cuidado de extenderlo completamente apoyándose de otro portaobjeto limpio.
5. Secar la preparación poniéndola cuidadosamente sobre la llama del mechero de alcohol, sin quemar la muestra. La mejor forma es pasando el portaobjetos de forma rápida sobre la llama, sin quemarte los dedos (en tal caso puedes utilizar unas pinzas de madera), hasta que el agua se haya evaporado casi por completo.
6. Colocar de nuevo el portaobjetos sobre la placa de *Petri* después verter sobre él, el azul de metileno hasta dejarlo cubierto. Dejaremos actuar el colorante durante aproximadamente un minuto.
7. Cuando haya transcurrido el tiempo, lava cuidadosamente la preparación con agua para eliminar el exceso de colorante. Deja un par de gotas sobre la preparación y coloca ya el cubreobjetos sobre ella, intentando no dejar burbujas de aire.
8. Para finalizar seca la parte de inferior del portaobjetos para no manchar la platina del microscopio y observar detenidamente con el microscopio. (Utiliza el mayor aumento posible).



Interpretación de resultados.



Cuestionario.

1. ¿Por qué es importante flamear el asa de siembra antes de tomar la muestra del yogurt?
2. ¿Qué función cumple el azul de metileno en la observación al microscopio?
3. ¿Qué consecuencias podría tener tomar la muestra de la parte sólida del yogurt en lugar del líquido?
4. ¿Las bacterias de yogurt son simbióticas, parásitas o saprófitas? ¿Por qué?
5. ¿A qué tipos morfológicos pertenecen las bacterias que observas en la preparación del yogurt? Dibújalas.



Conclusión.

PASTEURIZACIÓN EN ACCIÓN

Bloque VI	Biotecnología y procesos vitales: Energía, Adaptación y Transformación.	Experimento No. 8
Metas de aprendizaje:	Reconoce cómo el conocimiento de procesos biológicos permite el desarrollo de bienes y servicios útiles a la sociedad, como la obtención de alimentos. Identifica que los seres vivos o sus componentes pueden ser modificados o utilizados en distintos ámbitos productivos.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	La biotecnología utiliza procesos biológicos para diseñar y mejorar productos. El conocimiento de la biología celular y microbiana puede aplicarse para garantizar la seguridad alimentaria, reducir el riesgo biológico y conservar productos de origen natural.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

La elaboración artesanal del queso es un ejemplo claro de cómo la biotecnología tradicional aprovecha los procesos biológicos para transformar la materia prima en productos útiles y nutritivos. En esta práctica, los estudiantes observan y participan en un proceso biotecnológico simple pero fundamental: la coagulación de proteínas lácteas mediante la acción del cuajo, una enzima que actúa sobre la caseína, permitiendo la separación entre suero y cuajada.

Esta transformación es posible gracias al conocimiento acumulado sobre los microorganismos, las enzimas y las condiciones físico-químicas que favorecen ciertos procesos biológicos.

Esta práctica señala que la biotecnología aprovecha el conocimiento de los procesos biológicos para la innovación y el rediseño de productos y servicios, lo cual se ejemplifica claramente en la fabricación de derivados lácteos como el queso. Al aplicar principios biotecnológicos ancestrales en el aula, el estudiante no solo comprende los fundamentos científicos del proceso, sino que también valora su aplicación en contextos económicos, culturales y alimentarios, reconociendo la relación entre ciencia, tecnología y vida cotidiana. Como señalan González y Torres (2020), comprender y aplicar estos procesos en el aula permite valorar la ciencia como herramienta para resolver necesidades reales, fortaleciendo el vínculo entre el conocimiento científico y la vida cotidiana.

Actividad preliminar

Investiga y describe brevemente los principales métodos de pasteurización utilizados en la industria láctea. Explica en qué consiste cada método y cuál es su impacto en la calidad y seguridad de la leche.



Materiales.

Olla de 5 L.
Pala de madera.
Manta cielo.
Molde para dar forma al queso.
Recipiente grande de plástico o metálico.
Probeta de 5 o 10 ml.



Sustancias.

100 g de sal.
Cuajo líquido o en pastillas.
5 litros de leche.



Medidas de seguridad.
Es recomendable utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) en el laboratorio.



Procedimiento.

1. Pasteuriza la leche (5L) colocándola al fuego en una olla metálica a 90°C por 15 min.
2. Enfriar a máximo 40°C y agregar 1 ml de cuajo o 1 pastilla.
3. Puede previamente colocar la leche en un recipiente plástico con tapa.
4. Homogenizar la mezcla con la pala de madera.
5. Deja reposar la mezcla de 10 a 15 min. Hasta que observe que empieza a cuajar. Una vez que la mezcla se ha tornado gelatinosa es señal de la coagulación de proteínas
6. Procede a hacer cortes en forma cruzada para separar el suero de la cuajada y deja reposar por 15 min más.
7. Una vez que el suero se ha separado, procede a retirar el exceso de suero.
8. Con la manta de cielo cuela la cuajada y exprima levemente hasta retirar el exceso de suero, procure no exprimir demasiado para no secar mucho el queso.
9. Coloque la cuajada en un recipiente donde lo mezclará con la sal al gusto.
10. Una vez que termine de colar toda la cuajada y colocado la sal, procede a enmoldar el queso para darle forma.
11. Refrigera de 6 a 12 horas.
12. Saca del refrigerador y prueba el producto.



Interpretación de resultados.





Cuestionario.

1. ¿Cómo se originó el queso?
2. ¿Cuál es la razón biotecnológica con la que se relaciona el proceso en la elaboración del queso?
3. ¿Cuál es la función del cuajo en el proceso de elaboración del queso y qué tipo de transformación permite observar?
4. ¿Por qué es importante controlar la temperatura tanto en la pasteurización como en la etapa de enfriamiento antes de agregar el cuajo?
5. ¿Qué cambios físicos se observan durante la separación del suero y la cuajada, y qué nos indican sobre el estado del proceso?



Conclusión.

LA CIENCIA DEL PAN

Bloque VI	Biotecnología y procesos vitales: Energía, Adaptación y Transformación.	Experimento No. 9
Metas de aprendizaje:	Reconoce cómo el conocimiento de procesos biológicos permite el desarrollo de bienes y servicios útiles a la sociedad, como la obtención de alimentos. Identifica que los seres vivos o sus componentes pueden ser modificados o utilizados en distintos ámbitos productivos.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	La biotecnología utiliza procesos biológicos para diseñar y mejorar productos. El conocimiento de la biología celular y microbiana puede aplicarse para garantizar la seguridad alimentaria, reducir el riesgo biológico y conservar productos de origen natural.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

La vida, en todas sus formas, depende de procesos químicos que ocurren constantemente a nivel celular. Uno de estos procesos fundamentales es la fermentación, un tipo de metabolismo en el que ciertos organismos, como las levaduras, transforman azúcares en productos más simples, liberando energía utilizable para su supervivencia. En esta transformación, también se generan compuestos secundarios como el dióxido de carbono, el cual puede observarse fácilmente en forma de burbujas o expansión de volumen cuando ocurre en una mezcla como la masa madre.

Durante la práctica se aprovechan los microorganismos naturalmente presentes en la harina, especialmente levaduras y bacterias lácticas, que al entrar en contacto con el agua y una fuente de alimento (el almidón y otros azúcares), comienzan a metabolizar dichos compuestos. Este proceso genera productos químicos observables (como gases y compuestos ácidos), y se convierte en un excelente modelo para comprender cómo los seres vivos obtienen energía sin necesidad de oxígeno, proceso conocido como fermentación anaerobia.

Además, esta práctica permite observar cómo los microorganismos se adaptan a su entorno: utilizan los recursos disponibles, se activan en condiciones óptimas (temperatura, humedad) y modifican su medio para sobrevivir. Así, los estudiantes pueden entender de manera tangible que la vida se sostiene gracias a un conjunto complejo de reacciones químicas que permiten nutrirse, liberar energía, mantener el equilibrio interno y responder al ambiente (Martínez & Díaz, 2019).

Actividad preliminar

Responde en tu cuaderno la siguiente pregunta:

¿Qué crees que ocurre cuando mezclamos harina y agua y dejamos reposar esa mezcla durante varios días?



Materiales.

Frasco de vidrio.
transparente con tapa.
Cuchara.
Balanza granataria.
Mechero de bunsen o de
alcohol.
Probeta de 100 ml.



Sustancias.

100 g de harina de trigo
integral.
100 ml de agua.
Alcohol al 70%.



Medidas de seguridad.

Es recomendable utilizar el
Equipo de Protección
Personal (EPP) en el
laboratorio.



Procedimiento.

1. Lava bien el frasco, la cuchara y cualquier utensilio que usarás con detergente y agua para eliminar suciedad y residuos.
2. Enjuaga con abundante agua y seca con una toalla limpia o déjalos secar al aire.
3. Pasa un paño o algodón con alcohol o solución desinfectante por el frasco y la cuchara para esterilizar, luego deja evaporar el alcohol antes de continuar.
4. Limpia bien el área de trabajo con jabón líquido y agua, posteriormente seca con toallas de papel y esteriliza el área con alcohol. Una vez evaporado el alcohol procede con los siguientes pasos.
5. Pesa 100 g de harina con la balanza y colócala dentro del frasco limpio y esterilizado.
6. Mide 100 ml de agua tibia (aproximadamente 30°C) con la probeta.
7. Vierte el agua en el frasco con la harina y mezcla con la cuchara hasta obtener una masa homogénea, sin grumos.
8. Cubre la boca del frasco con una tela ligera o toalla para permitir la entrada de aire, pero evitar que entre polvo o insectos.
9. Coloca el frasco en un lugar cálido, sin exposición directa al sol.



Interpretación de resultados.

Momento de Observación.	Hora.	Aspecto visual (burbujeo, textura, volumen)	Olor (describir si cambia)	Comentarios o hipótesis.
Inicio				
5 minutos después				
10 minutos después				
15 minutos después				
20 minutos después				
30 minutos después				



Cuestionario.

1. ¿Qué tipo de organismo está actuando en la mezcla de harina y agua, y cuál es su función en este proceso?
2. ¿Qué evidencia observaste durante la práctica que indica que ocurrió una reacción química?
3. ¿Qué tipo de gas se produce durante la fermentación de la masa madre y cómo se relaciona con procesos vitales como la respiración?
4. ¿Por qué es importante la capacidad de adaptación de estos microorganismos para sobrevivir en la mezcla?
5. ¿Qué relación crees que existe entre este tipo de procesos (fermentación) y la obtención de energía en los seres vivos?



Conclusión.

NOS ATRAEMOS

Bloque VII	Fuerzas y cuerpos en equilibrio.	Experimento No. 10
Metas de aprendizaje:	Las y los estudiantes serán capaces de identificar, comprender y aplicar las fuerzas eléctricas, magnéticas y mecánicas, incluyendo las condiciones de equilibrio traslacional y rotacional en cuerpos rígidos, para analizar fenómenos, resolver problemas de equilibrio estático y reconocer aplicaciones prácticas en su entorno cotidiano.	
Progresión de aprendizaje experimental:	Analiza y aplica principios de equilibrio y la interacción de fuerzas mecánicas, eléctricas y magnéticas para comprender y resolver situaciones del entorno, mediante un proceso de aprendizaje gradual que integra teoría y práctica elemental.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

El electromagnetismo es una rama de la física que estudia la relación entre los campos eléctricos y magnéticos. Un electroimán es un dispositivo que genera un campo magnético a partir de la circulación de corriente eléctrica a través de un conductor, generalmente enrollado en una espira o bobina (Griffiths, 2023).

Cuando una corriente eléctrica pasa por un alambre enrollado alrededor de un núcleo de hierro, este se convierte temporalmente en un imán. El campo magnético desaparece cuando se interrumpe la corriente. Este fenómeno es la base de múltiples aplicaciones en la vida real, como timbres eléctricos, motores, relés y grúas industriales (López, 2023).

Actividad preliminar

Elabora un organizador gráfico para representar las características del campo eléctrico y magnético.



Materiales.

- 1 m de alambre de cobre esmaltado (calibre 22 o similar).
- 1 Clavo grande de hierro 10 cm.
- 1 Pila de 1.5V o 9V.
- 1 Cinta adhesiva o aislante.
- 10 Clips metálicos o tachuelas.
- 1 Papel de lija.
- 1 Tijeras o alicates.
- 1 Interruptor.



Medidas de seguridad.
Los materiales utilizados en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular.



Procedimiento.

1. Corta el alambre de cobre (aproximadamente 1 metro).
2. Si está esmaltado, lija 2 cm del extremo para eliminar el esmalte y permitir el contacto eléctrico.
3. Enrolla el alambre alrededor del clavo, dejando libres unos 10 cm en cada extremo para conectar a la pila. Haz las vueltas ajustadas y en la misma dirección.
4. Une los extremos del alambre a los polos de la pila (usa cinta adhesiva para sujetarlos o el interruptor si tienes).
5. No dejes el circuito cerrado mucho tiempo seguido, ya que el alambre y la pila pueden calentarse.
6. Una vez armado tu electroimán, acerca el clavo a los clips o tachuelas metálicas y observa lo que sucede.
7. Desconecta el circuito y observa que sucede con el electroimán.
8. Anota tus observaciones e investiga a qué se debe este fenómeno.



Interpretación de resultados.



Cuestionario.

1. ¿Qué ocurre con el clavo cuando se conecta el circuito? ¿Y cuando se desconecta?
2. ¿Por qué es importante usar un clavo de hierro y no de otro material como madera?
3. ¿Qué sucede si aumentas el número de vueltas (espiras) del alambre alrededor del clavo?
4. ¿Cómo influye la intensidad de la pila en la fuerza del electroimán?



Conclusión.

ESTAMOS EN EQUILIBRIO

Bloque VII	Fuerzas y cuerpos en equilibrio.	Experimento No. 11
Metas de aprendizaje:	Las y los estudiantes serán capaces de identificar, comprender y aplicar las fuerzas eléctricas, magnéticas y mecánicas, incluyendo las condiciones de equilibrio traslacional y rotacional en cuerpos rígidos, para analizar fenómenos, resolver problemas de equilibrio estático y reconocer aplicaciones prácticas en su entorno cotidiano.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	Analiza y aplica principios de equilibrio y la interacción de fuerzas mecánicas, eléctricas y magnéticas para comprender y resolver situaciones del entorno, mediante un proceso de aprendizaje gradual que integra teoría y práctica elemental.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

El equilibrio de un cuerpo se presenta cuando las fuerzas que actúan sobre él están compensadas, es decir, su resultante es cero. Existen dos condiciones principales para que un cuerpo esté en equilibrio: equilibrio traslacional y equilibrio rotacional (Serway y Jewett, 2020).

Estas condiciones permiten que el objeto no cambie ni su estado de movimiento lineal ni su orientación. El estudio del equilibrio es fundamental en la estática, una rama de la mecánica clásica, que se encarga del análisis de sistemas que están en reposo o en movimiento con velocidad constante. En la vida cotidiana, encontramos aplicaciones del equilibrio en estructuras arquitectónicas, puentes colgantes, herramientas manuales e incluso en el diseño de mobiliario. Cuando se suspenden masas sobre un cuerpo rígido, como una regla, se generan torques que tienden a hacer rotar el sistema. La magnitud de cada torque depende directamente de la fuerza aplicada (proporcional a la masa) y de la distancia perpendicular al punto de giro. Si los torques de sentido horario y antihorario se contrarrestan mutuamente, el sistema se estabiliza y alcanza una condición de equilibrio rotacional. Esta situación permite aplicar los conceptos teóricos en un entorno experimental controlado, facilitando la comprensión de la interacción entre fuerza, distancia y rotación (Hibbeler, 2019).

Actividad preliminar

Elabora un mapa conceptual que permita representar de manera gráfica la primera condición y segunda condición de equilibrio.



Materiales.

- 1 Regla de 30 o 50 cm (preferentemente de madera o metálica).
- 1 Soporte universal con nuez y gancho.
- 1 Hilo resistente o cordel.
- 1 Dinamómetro de 1 N (opcional).
- 2 Ganchos con masas ajustables (100 g, 200 g).
- 1 Pinza o sujetador para colgar la regla.
- 1 Cinta métrica o regla milimetrada.
- 1 Papel.
- 1 Lápiz.
- 1 calculadora.



Medidas de seguridad.

Los materiales utilizados en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular.



Procedimiento.

1. Para el montaje del sistema, se suspende la regla horizontalmente desde su centro (el punto medio) usando un hilo y el soporte universal. Ajusta hasta que esté en equilibrio sin añadir masas.
2. Marca el punto de suspensión como el punto cero (origen de coordenadas).
3. Para la primera condición de equilibrio: coloca dos masas iguales (por ejemplo, 100 g) a ambos lados del punto de suspensión, a la misma distancia y observa lo que sucede con la regla.
4. Cambia la posición de una masa a una distancia diferente y ajusta la otra masa o su distancia para recuperar el equilibrio y anota tus observaciones.
5. Para la segunda condición de equilibrio: coloca una masa de 100 g a 10 cm del lado izquierdo del punto de suspensión.
6. Coloca otra masa distinta (por ejemplo, 200 g) en el lado derecho y ajusta su distancia hasta lograr el equilibrio.
7. Registra las posiciones y calcula el torque o momento multiplicando la fuerza en Newton y la distancia en metros ($M = F \cdot d$) y al finalizar anotas tus resultados.
8. Socialicen en plenaria sus resultados y las observaciones registradas durante ambos experimentos realizados.



Interpretación de resultados.



Cuestionario.

1. ¿Qué condiciones deben cumplirse para que un cuerpo esté en equilibrio?
2. ¿Qué sucede si las fuerzas están equilibradas pero los torques (momentos) no lo están?
3. Explica cómo varía el equilibrio cuando cambias la posición de una de las masas.
4. ¿Por qué usamos el centro de la regla como punto de suspensión?



Conclusión.

NO SOMOS IGUALES

Bloque VIII	Principios de los fenómenos naturales.	Experimento No. 12
Metas de aprendizaje:	Las y los estudiantes serán capaces de comprender y aplicar los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos relacionados con fluidos, identificar las fuerzas de empuje y la transmisión de presión, y reconocer sus aplicaciones prácticas en la naturaleza y en sistemas hidráulicos tecnológicos.	
Progresiones de aprendizaje experimentales.	Comprende y aplica los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos relacionados con los fluidos, identificando la fuerza de empuje y la transmisión de presión en diferentes contextos, y reconociendo sus aplicaciones prácticas en la naturaleza y en tecnologías hidráulicas cotidianas.	Tiempo: 50 min.



Fundamento.

En el estudio de los fluidos, dos principios fundamentales explican una gran variedad de fenómenos físicos: el principio de Arquímedes y el principio de Pascal. Estos principios se aplican tanto en la naturaleza como en la tecnología moderna, y su comprensión es esencial en el campo de la física (Papachristou, 2020).

El principio de Arquímedes establece que todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido experimenta una fuerza de empuje vertical hacia arriba igual al peso del volumen del fluido desalojado. Este principio permite explicar por qué algunos objetos flotan y otros se hunden, dependiendo de su densidad y del volumen de fluido que desplazan. Por ejemplo, un barco puede flotar porque el empuje que recibe del agua es igual o mayor que su peso, debido a la gran cantidad de agua que desplaza. Por otro lado, el principio de Pascal afirma que la presión aplicada a un fluido en reposo se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones dentro del fluido y en las paredes del recipiente que lo contiene. Este principio es la base del funcionamiento de los sistemas hidráulicos, como las prensas hidráulicas, frenos de automóviles, elevadores y otros mecanismos donde se necesita multiplicar la fuerza mediante la presión transmitida por un fluido incompresible, generalmente un líquido. Ambos principios son ejemplos claros de cómo las leyes de la física explican y sustentan tecnologías utilizadas cotidianamente. A través de esta práctica experimental, las y los estudiantes pueden observar de manera directa cómo se manifiestan estas leyes, permitiendo una comprensión más profunda de su aplicación real (Tipler y Mosca, 2019).

Actividad preliminar

Elabora una síntesis para describir el principio de Arquímedes y Pascal.



Materiales.

- 1 Vaso medidor (cilindro graduado grande o probeta de 1 L).
- 1 Dinamómetro (0 a 5 N).
- 3 Cuerpos sólidos pequeños (cilindros o esferas de metal y plástico).
- 1 Recipiente con agua (tina o cubeta).
- 1 Hilo resistente.
- 2 Jeringas grandes (20 o 60 mL).
- 2 Mangueras plástica transparente (20 cm, que se adapte en las jeringas).
- 1 Regla o cinta métrica.
- 1 Balanza (si se quiere medir masa).



Medidas de seguridad.

Los materiales utilizados en este experimento no requieren de ninguna medida de protección en particular.



Procedimiento.

Parte 1.

1. Llena el vaso medidor o probeta graduada con agua hasta una altura conocida y anota el volumen inicial.
2. Sujeta el cuerpo sólido (puede ser de metal o plástico) con un hilo resistente.
3. Cuelga el cuerpo sólido en el dinamómetro y mide su peso en el aire. Anota esta lectura medida en newton.
4. Introduce cuidadosamente el cuerpo en el cilindro con agua, asegurándote de que esté completamente sumergido sin tocar las paredes ni el fondo (peso en el agua).
5. Observa y anota la nueva lectura del dinamómetro. Esta será la fuerza aparente en Newton.
6. Calcula el empuje (E) ejercido por el agua sobre el cuerpo con la fórmula: $(E = P_{\text{aire}} - P_{\text{agua}})$.
7. Mide el volumen de agua desplazado observando el nuevo nivel del agua en el cilindro y restando el volumen inicial. Anota este valor en cm^3 o mL.
8. Calcula el empuje teórico utilizando la fórmula:
$$E_{\text{teórico}} = \rho_{\text{agua}} \cdot g \cdot V_{\text{desalojado}}$$
9. Considera el peso del agua de 1000 kg/m^3 , el valor de la gravedad de la Tierra de 9.81 m/s^2 , y el volumen convertirse a m^3 .
10. Compara el empuje medido y el empuje teórico. Analiza si son similares y comenta posibles fuentes de error.

Parte 2.

1. Llena dos jeringas grandes (de igual o diferente tamaño) con agua y elimina completamente el aire para evitar burbujas.
2. Une ambas jeringas mediante una manguera plástica transparente firmemente ajustada.

3. Sujeta una jeringa con una mano y presiona el émbolo de la otra jeringa.
4. Observa cómo el movimiento y la presión aplicada se transmite a través del agua hacia la otra jeringa.
5. Si las jeringas tienen diferente tamaño, observa que aunque la presión se transmite por igual, la fuerza con la que se mueve el émbolo varía (mayor área implica mayor fuerza resultante).
6. Discute cómo este efecto es la base de dispositivos hidráulicos como gatos, frenos de automóvil y prensas hidráulicas.



Interpretación de resultados.



Cuestionario.

1. ¿Qué relación existe entre el volumen del cuerpo sumergido y el volumen de agua desplazado?
2. ¿Cuál fue la diferencia entre el peso en el aire y el peso aparente en el agua?
3. ¿Coincide el empuje teórico con el empuje medido? ¿Por qué?
4. Explica cómo se manifiesta el principio de Pascal en el experimento con las jeringas.



Conclusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Curtis, H., Barnes N.S., Schnek A. y Flores, G., (2020). Física 1. 6ta edición. Editorial Médica Panamericana.
- Fernández, A., & García, P. (2021). *Biopolímeros: Materiales del futuro sostenible*. Editorial Ciencia y Conciencia.
- García Retamales, T. E., & Manzo Garay, V. (2021). *Recomendaciones para la tinción de frotis sanguíneos: fundamento del uso de azul de metileno y sus derivados básicos*. Departamento de Laboratorio Biomédico Nacional, Instituto de Salud Pública de Chile
- González, A., Pérez, R. (2022). *Química de Polímeros: De la Síntesis a la Aplicación Sostenible*. Editorial Universitaria.
- González, R., & Torres, M. (2020). *Procesos biotecnológicos tradicionales: una mirada desde la educación secundaria*. Revista de Ciencia y Tecnología Educativa. <https://doi.org/10.35588/rcte.v18i2.2020>
- Griffiths, D. J. (2023). *Introduction to Electrodynamics* (Quinta edición.). Cambridge University Press.
- Hibbeler, R. C. (2019). *Ingeniería mecánica: Estática* (Decimo segunda edición). Pearson Educación.
- Jiménez-Sandoval, E., & Álvarez-Hernández, L. (2022). *Microorganismos en alimentos fermentados: procesos bioquímicos y aplicaciones educativas*. Revista de Enseñanza en Ciencias Naturales.
- López, M., & Martín, J. C. (2020). *Química de los Polímeros Naturales: Aplicaciones y Modificaciones*. Ediciones Avance Científico.
- López Quintero, J. G., Vásquez Ceballos, J. C., y Aguirre Colorado, D. (2023). *Electromagnetismo II* (Primera edición). Textos Académicos, Universidad Tecnológica de Pereira. <https://doi.org/10.22517/9789587228731>
- Martínez, L. (2021). *Fundamentos de Química Orgánica: Estructura y Reactividad*. Publicaciones Científicas.
- Papachristou, C. J. (2020). *Elementary Fluid Mechanics*. En Introduction to Mechanics of Particles and Systems. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54271-9_8
- Ruiz, F., & Soto, E. (2023). *Transformaciones Físico-Químicas del Almidón en Alimentos e Industria*. Editorial Tecnológica.
- Sosa, J. y Dávila, D. (2019). *La experimentación en las Ciencias Naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos*. Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada. Lima, Perú. <http://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/147/249>
- Sánchez, M. J. (2020). *Bioquímica: Enfoque Molecular y Funcional*. Editorial Académica.
- Serway, R. A., y Jewett, J. W. (2020). *Física para ciencias e ingeniería* (Decima edición). Cengage Learning
- Silva, C., & Torres, L. (2022). *Química Verde y Síntesis de Materiales Biodegradables*. Publicaciones Innovadoras.
- Tipler, P. A., y Mosca, G. (2019). *Physics for Scientists and Engineers* (Septima edición). Macmillan Learning.
- Zambrano-Montes, L. (2021). *Las ciencias naturales como un saber integrador*. Revista Sophia: Colección de la Educación. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/sophia/n26/1390-3861-sophia-26-000199.pdf>

GUÍA DE ESTUDIANTES

Estimada comunidad estudiantil del Colegio de Bachilleres de Tabasco: Reciban un cordial saludo. Como Director General, me complace dirigirme a ustedes a través de esta guía de estudios, una herramienta diseñada para acompañarlos en su formación académica y personal.

En esta etapa de su vida, el aprendizaje autónomo es clave para descubrir sus talentos, fortalecer sus habilidades y construir un futuro con propósito. Cada actividad, cada lectura y cada reto que encuentren en esta guía está pensado para impulsar su desarrollo integral.

Les invito a asumir con responsabilidad su proceso de aprendizaje, a colaborar con sus compañeros y a mantener siempre una actitud de respeto y apertura. En el Colegio de Bachilleres de Tabasco promovemos la equidad y creemos firmemente en el potencial de cada uno de ustedes.

Esta guía busca ser clara y accesible, con objetivos definidos y contenidos relevantes para su contexto. Les animo a aprovecharla al máximo, a preguntar, reflexionar y aplicar lo aprendido en su vida diaria.

Confío en su capacidad para superar desafíos, alcanzar metas y contribuir positivamente a su comunidad. Cuentan con el apoyo de sus docentes y de toda la institución.

Con entusiasmo y compromiso, sigamos construyendo juntos una educación de calidad y calidez, que genera cambio.

Con aprecio y confianza,

Fernando Yrys Hernández

Director General

Colegio de Bachilleres de Tabasco

