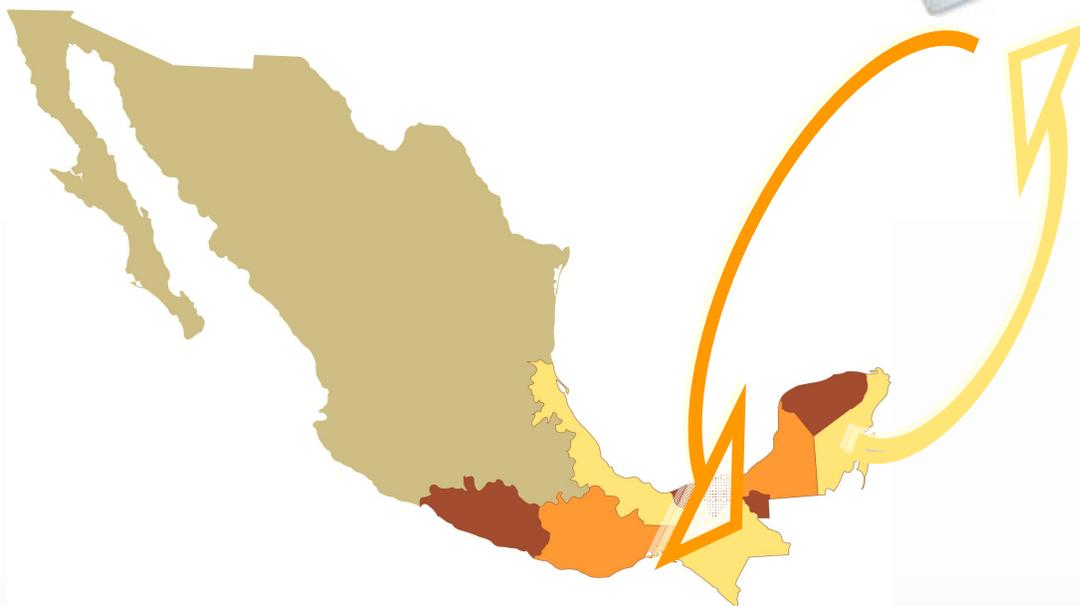




Manual de Actividades Experimentales. Física II.



INTRODUCCIÓN

Las múltiples implicaciones de la física en el desarrollo de la humanidad justifican el esfuerzo por comprenderla.

El desarrollo de esta asignatura pretende contribuir a que los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

1. Profundizar en los criterios y rigor propio de los métodos de trabajo de la ciencia utilizando técnicas de manipulación necesarias para llevar a cabo experimentaciones con precisión y bajo condiciones de seguridad, realizar los cálculos precisos y aplicar el razonamiento lógico para indicar y deducir CONCLUSIONES.
2. Utilizar con cierta autonomía destrezas investigadoras tanto documental como experimental para resolver supuestos físicos teóricos y prácticos.
3. Comprender los conceptos, leyes, teorías o modelos más importantes de la Física y aplicarlos a situaciones reales y cotidianas.
4. Desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al desarrollo de la Física reconociendo el carácter dinámico y cambiante de la Física.
5. Desarrollar la capacidad de analizar y sintetizar información científica, así como tomar conciencia de la necesidad de comunicarla, utilizando la terminología adecuada.
6. Mostrar actitudes asociadas al trabajo científico tales como la curiosidad, capacidad crítica, necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio, y el trabajo en equipo en el laboratorio respetando las normas de seguridad e higiene.

El presente manual de actividades experimentales, incluye una serie de prácticas comunes para todos los estados y otra sección de prácticas que se consideraron **opcionales** por los materiales utilizados ya que no todos los estados podrán efectuarlas o en su defecto se consideran un complemento para el desarrollo del bloque.

Cada práctica hace mención de las competencias disciplinares básicas del campo de las ciencias experimentales así como los desempeños de los estudiantes del programa de estudios RIEMS 2011 que en dicha práctica se abordarán haciendo solo una referencia numérica que se puede encontrar a detalle al inicio de cada bloque.

RECOMENDACIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD

Para el alumno

Es deseable que antes de realizar algún experimento o actividad en el laboratorio, pienses en los cuidados que debes tener para evitar accidentes. Las siguientes reglas básicas te serán útiles para actuar con seguridad en el laboratorio:

1. Es imprescindible que traigan puesta la bata en todo momento.
2. Usa lentes de seguridad cuando el experimento lo requiera.
3. Utiliza guantes cuando trabajes con sustancias corrosivas.
4. Antes de iniciar un experimento, lee cuidadosamente toda la información que viene en los manuales experimentales y deberás evitar cambiar los procedimientos sin consultar al responsable del laboratorio o Profesor de la asignatura. Ten presente cualquier precaución recomendada para su realización.
5. Presta atención a las actividades y demostraciones que realiza tu profesor y durante los experimentos.
6. Realiza únicamente los experimentos asignados por el profesor.
7. Asegúrate de conocer el manejo de los extintores, la ubicación de las salidas de emergencia y de cualquier otra medida de seguridad con que cuente el laboratorio.
8. Abstente de fumar.
9. No deberás trabajar en el laboratorio sin la supervisión del profesor o del responsable del laboratorio
10. No utilices ningún equipo sin haber recibido las instrucciones apropiadas del responsable del laboratorio ó del profesor y sin antes haber demostrado tu propia destreza.
11. No utilices ningún reactivo químico hasta que el laboratorista o profesor explique la manera de hacerlo y las precauciones que debes tomar.
12. No ingieras alimentos ni bebidas dentro del laboratorio.
13. En caso de accidente, avisa inmediatamente al laboratorista y al profesor.
14. No tires sustancias sólidas en el sespol de las tarjas ó mesa de trabajo.
15. No bebas ni huelas ningún sustancia química ó biológica del laboratorio, a menos que así se te indique, considera todos los reactivos como tóxicos.
16. Ten siempre una toalla húmeda para efectuar la limpieza rápida de la mesa de trabajo.
17. Conserva limpios el material, los aparatos y tu mesa de trabajo, limpia inmediatamente cualquier derrame accidental.
18. Cuando vacíes líquidos o soluciones a la tarja deja correr un poco de agua.
19. Coméntale al laboratorista o al profesor acerca de todos los objetos que se hayan roto o falten.
20. Antes de abandonar el laboratorio, asegúrate de que las llaves de agua y gas estén cerradas.
21. Coloca todos los desperdicios químicos en los recipientes indicados por el laboratorista.

Para el profesor

- a) Dar a conocer al grupo la rúbrica de evaluación del desempeño del alumno en las prácticas así como las características que debe cumplir el reporte de prácticas.
- b) Entregar con anticipación a cada representante de equipo los materiales necesarios para efectuar las prácticas, apoyándose con el responsable de Laboratorio Multidisciplinario.
- c) Exhortar a los alumnos a efectuar anotaciones, esquemas y/o dibujos en cada paso del desarrollo de las prácticas.
- d) Cuidar y conservar el material y equipo proporcionado por la instancia educativa.

BLOQUE I
DESCRIBE LOS FLUIDOS EN REPOSO Y MOVIMIENTO

UNIDADES DE COMPETENCIA

- Analiza las características fundamentales de los fluidos en reposo y movimiento a través de las teorías, principios, teoremas o modelos matemáticos aplicándolos en situaciones cotidianas.

- Utiliza los conceptos de la hidráulica para explicar el principio de Pascal y Arquímedes en situaciones cotidianas.

Prácticas del Bloque	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales que se desarrollan.
Práctica No.1. Propiedades de los Fluidos	2,3,4,5,6,12,13 y 14
Práctica No.2. Minicascadas	2,3,4,5,6,12,13 y 14
Práctica No.3. Ecuación de Continuidad y Teorema de Bernoulli	2,3,4,5,6 y 10
Prácticas opcionales	
Práctica No.2A. Principio de Arquímedes y Pascal	6,7,9,y 11

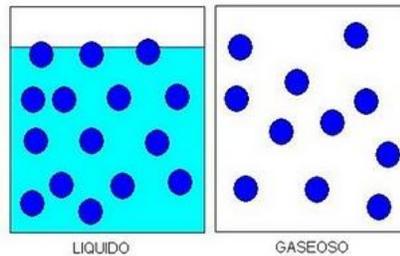
BLOQUE I. DESCRIBE LOS FLUIDOS EN REPOSO Y MOVIMIENTO

PRÁCTICA No. 1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 3,4, 5, 6, 12,13 y 14

INTRODUCCIÓN

Los líquidos y gases se denominan fluidos porque fluyen libremente. Los gases llenan los recipientes que los contienen, y se les conoce como fluidos compresibles. Los líquidos, no llenan los recipientes que los contienen, sino que adoptan la forma de dicho recipiente, se les conoce con el nombre de fluidos incompresibles.



Los fluidos pueden ejercer fuerzas sobre las paredes de los recipientes que los contienen; estas fuerzas al actuar sobre superficies de área definida crean una condición de presión; es decir, la fuerza ejercida por unidad de área, es la fuerza que ejerce un fluido sobre las paredes del recipiente que lo contiene, actuando perpendicular a dichas paredes.

Presión = fuerza / área

Algunas de las propiedades de los fluidos son:

Densidad absoluta o masa específica de un cuerpo es la masa de la unidad de volumen del cuerpo, se valúa en gr/cm^3 ó kg/lit , etc.

Densidad = masa / volumen

Fuerza de Cohesión. Es la atracción entre las partículas de la misma clase. Las fuerzas de cohesión a veces llamadas fuerzas de Van Der Waals, son fuertísimas en los sólidos, fuerte en los líquidos y débiles en los gases.

Todos los fluidos tienen en sus partículas el llamado movimiento Browniano, este movimiento fue descubierto por el Biólogo Robert Brown en 1827, el cual descubrió una trayectoria en zig zag, en el que las moléculas chocan entre sí constantemente, provocando una fuerza, ejemplo: un líquido volátil tiene fuerza de cohesión pequeña entre sus moléculas.

Tensión superficial. Es el resultado de la fuerza no balanceada que reciben las moléculas superficiales de los líquidos, ejemplo: debido a la tensión superficial, el agua se mantiene en forma de gotas sobre las hojas.

Esta fuerza neta tiende a aumentar la densidad de la capa superficial, por ello la fuerza neta hace que las capas superficiales actúen como una película, debido a la tensión superficial los insectos pueden pararse sobre la superficie de un tanque de agua en reposo, la tensión superficial del agua, también sostiene algunos objetos como agujas, aunque la densidad del acero es siete veces mayor que la del agua.

Adhesión. Es una fuerza semejante a la cohesión, es una fuerza atractiva que se presenta frecuentemente entre las moléculas de sustancias diferentes, si se introduce en el agua un tubo de vidrio de diámetro muy pequeño, el agua sube dentro del tubo, el agua sube debido a que la fuerza de adhesión entre las moléculas de vidrio y las del agua son más fuertes que las fuerzas de atracción que hay entre las moléculas del agua, esta subirá en el tubo hasta que su peso contrarreste la diferencia entre estas dos fuerzas, este fenómeno se llama : Capilaridad.

Capilaridad. Se presenta cuando las fuerzas adhesivas son más fuertes que las de cohesión, ejemplo: el petróleo sube por la mecha de una lámpara por acción de la capilaridad, la pintura se mueve hacia arriba entre las cerdas de una brocha, por la misma razón.



MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Flor blanca (clavel)*
1	Colorante vegetal rojo o azul*
6	Clips de pinza pequeños*
2	Vaso de precipitado de 250 ml
3	Tubo de ensaye de 13x100 mm
2	Caja Petri de vidrio de 100x10 mm
1	Pinza de disección sin diente
1	Lámpara de alcohol o Vela de parafina*
1	Navaja de afeitar nueva*
3	Alfiler o aguja*
5	Pañuelos desechables*
1	Frasco de vidrio de 200ml*
3	Canica de 114mm de diámetro*
1	Regla graduada de plástico de 30cm de longitud*
200 ml	Aceite de cocina
300 ml	Agua

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

Actividad 1. La flor colorida. (Realizar en casa)

- Llena el vaso con agua y agrégale la mitad del colorante vegetal, agita.
- Al tallo de la flor blanca hazle un pequeño corte transversal con la navaja de afeitar. **CUIDADO** manejar los objetos punzo cortantes.
- Coloca el clavel en un vaso de vidrio, con la mezcla de agua y colorante vegetal.
- Deja el vaso con la flor en un lugar seguro durante 24 horas.
- Registra la hora y los cambios que observes en la coloración de la flor a partir del experimento.

Tiempo	Cambio de color
4 hrs.	
10 hrs.	
12 hrs.	
18 hrs.	

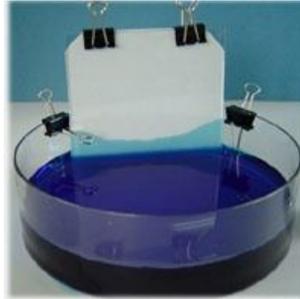
Actividad 2. El agua trepadora

1. Agrega agua hasta la mitad de la caja Petri, y adiciónale la mitad del colorante vegetal, revuelve.
2. Junta los dos vidrios y sujétalos con los clips. CUIDADO al manejar los objetos cortantes.
3. Coloca la carpeta de vidrios dentro del tazón con el borde sumergido en el agua coloreada.

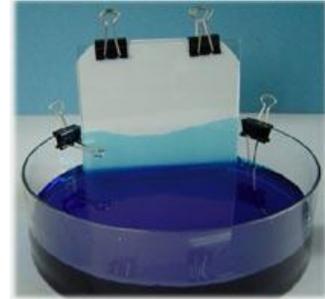
Observa lo que pasa.



A



B



C

Actividad 3. Viscosidad

1. Vierte agua en el frasco de vidrio, hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
2. Deja caer las canicas desde la superficie de vidrio.
3. Repite los pasos anteriores utilizando aceite de cocina.
4. Observa y compara la rapidez con que caen las canicas en ambos casos.
5. Anota tus resultados.

Nota: NO TIRES EL ACEITE POR EL DRENAJE, ESO CONTAMINARÍA LOS MANTOS FREÁTICOS IRREPARABLEMENTE. GUÁRDALO EN UN BOTE DE PLÁSTICO Y DESECHALO EN LA BASURA.

Actividad 4. Tensión Superficial.

1. Agrega agua al vaso de precipitado hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
2. Deja caer la navaja de afeitar en posición vertical, como si uno de los filos fuera a cortar el agua.
3. Deposita cuidadosamente, un alfiler horizontalmente sobre la superficie del agua.
4. Anota lo que ocurre en ambos casos.
5. Saca la navaja y el alfiler, retira el agua que se les haya adherido (sécalos).
6. Deposita nuevamente la navaja de afeitar, pero ahora de manera horizontal, como si fuera un deslizador.
7. Observa con detalle la superficie de agua, sobre todo en el contorno de la navaja. ¿es completamente plana la superficie?
8. Anota tus resultados.

Actividad 5. Adhesión.

1. Toma una de las tapas de la caja Petri y coloca la vela de parafina y utilizando la pinza de disección sin diente, sujétala y colócala sobre la lámpara de alcohol, previamente encendida, a una distancia de 5cm de la llama, con el propósito de que se derrita completamente.
2. Introduce un pañuelo desechable en la cera derretida y retíralo inmediatamente. Observa y anota lo que sucede.
3. Utiliza otro pañuelo desechable seco y repite la experiencia pero ahora en 150ml de agua contenida en un vaso de precipitado. Retíralo inmediatamente.
4. Observa y anota lo que sucede.

CUESTIONARIO

1. Completa la siguiente tabla, con ejemplos que ocurran en tu entorno. Sigue el ejemplo.

PROPIEDAD	DEFINICIÓN	VENTAJA	DESVENTAJA
Capilaridad	Fenómeno de elevación del nivel del líquido en tubos muy finos.	Se pueden emplear lámparas de queroseno de mecha gracias a esta propiedad, así como también permite el ascenso de la savia (alimento) de las plantas.	La humedad sube a través de las paredes de los muros gracias a la capilaridad.
Adhesión			
Cohesión			
Tensión Superficial			
Viscosidad			

2. En base a la práctica define qué es capilaridad.
3. Señala las fuerzas que van en contra de la capilaridad.
4. Explica por qué sube o baja el nivel del termómetro con la temperatura.
5. Explica por qué a veces lloran los vidrios de la casa, y en la mayoría de los casos, únicamente en la planta baja.
6. ¿Qué propiedades de los fluidos interviene en el proceso de circulación de la sangre y cómo el exceso de grasa afecta a este sistema?

CONCLUSIONES

BLOQUE I. DESCRIBE LOS FLUIDOS EN REPOSO Y MOVIMIENTO

PRÁCTICA No. 2 MINI CASCADAS

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 3, 4,5, 6, 12,13 y 14

INTRODUCCIÓN

Todos los líquidos tienen un peso, por ello cuando son contenidos en un recipiente las capas superiores oprimen a las inferiores, generándose una presión debida al peso. La presión en un punto determinado del líquido deberá depender entonces de la altura de la columna del líquido que tenga por encima.

A dicha presión se le denomina presión hidrostática. Ésta aumenta conforme es mayor la profundidad.

La presión hidrostática (P_h) en cualquier punto puede ser calculada multiplicando el peso específico (P_e) del líquido, por la altura (h) que hay desde la superficie libre del líquido al punto considerado.

Matemáticamente se expresa así:

$$P_h = (P_e)(h) \quad \text{o bien}$$
$$P_h = (d.g)(h) \quad \text{donde}$$

P_h = presión hidrostática en N/m^2

P_e = peso específico del líquido en N/m^3 .

d = densidad del líquido en Kg/m^3

g = valor de la gravedad

Los conceptos de presión más comunes son:

Presión Hidrostática. Es la presión que ejercen los líquidos en reposo y se fundamenta en leyes, características, viscosidad, tensión superficial. Se aplica en campos tan diversos como la aeronáutica, la ingeniería química, civil e industrial, la meteorología, las construcciones navales y la oceanografía.

Presión Hidrodinámica. Es la presión que está presente en los líquidos en movimiento, se aplica en diseño de canales, puertos, presas y cascos de barcos.

Presión Atmosférica. Es la presión que ejerce el aire o la atmósfera sobre cualquier punto.

Un ejemplo de la vida cotidiana se presenta si has buceado alguna vez, ya sabes que la presión aumenta con la profundidad, pues con seguridad has sentido ese aumento de presión sobre los oídos. Un efecto opuesto se siente comúnmente cuando se vuela en un avión o se pasea en un automóvil que sube por una montaña. Al aumentar la altitud, los oídos pueden “estallar” a causa de la reducción de presión.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Botella de plástico transparente de 1.5 lt sin tapa y sin etiqueta*
1	Colorante vegetal color azul*
1	Franela o servilleta*
1	Clavo de 1 pulgada*
1	Marcador permanente color negro*
1	Encendedor*
1	Cinta adhesiva (masking tape) de 18 mm*
1	Regla de 30 cm de plástico o madera*
1	Cronómetro
2	Pinza para bureta sencilla con asegurador
1	Probeta graduada de 100 ml
1	Soporte con varilla de 60 cm
1	Pinza para tubo de ensayo
500 ml	Agua

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

1. Marca con un plumón permanente una botella de plástico en tres puntos diferentes, partiendo de la base a 5 cm (abajo), a los 10 cm (en medio) y a los 20 cm (arriba), como se observa en la figura (A).
2. Sujeta el clavo por la cabeza con la pinza para tubo de ensayo.
3. Utilizando el encendedor calienta el extremo con punta del clavo hasta el rojo vivo.

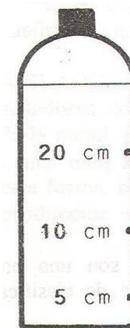


FIGURA (A)

4. Enseguida realiza las perforaciones en el área marcada una a la vez en la botella de plástico y deja enfriar el clavo antes de ser desechado.

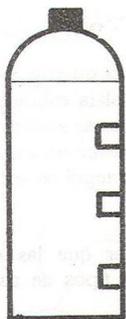


FIGURA (B)

5. Coloca un trozo de tela adhesiva de 18X18 mm, sobre los orificios de la botella, como se muestra en la figura (B).
6. Coloca y sujeta la regla en el soporte universal con las pinzas para bureta como se muestra en la figura (C).
7. Llena la botella con agua de la llave hasta el cuello de la misma y colócala sobre el soporte, figura (D).

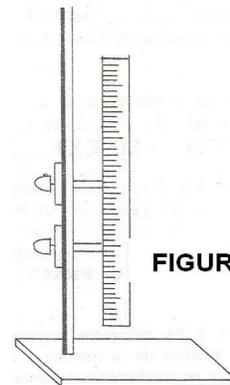
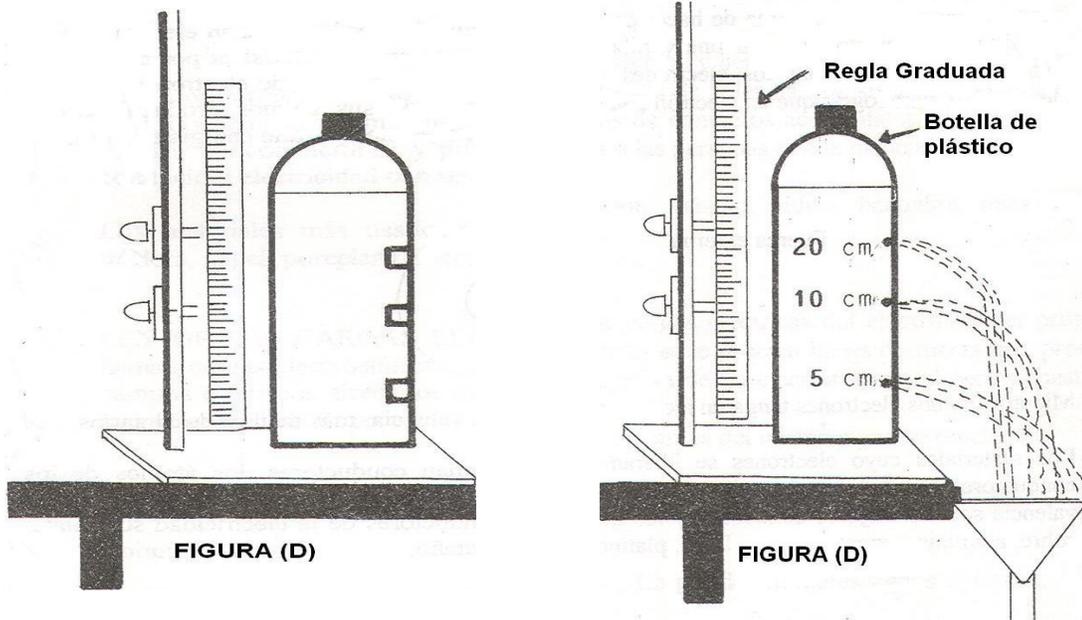


FIGURA (C)



7. Coloca el sistema cerca del cono de aluminio del drenaje de la mesa con el propósito de no derramar el agua sobre la superficie de la misma, figura (D).
8. Retira una por una la cinta adhesiva de arriba hacia abajo y observa detenidamente como es la salida del agua por cada orificio; anota de dónde sale con mayor y menor velocidad y cuál es la causa.
9. Una vez la botella se vacíe hasta el último orificio, sécala con una servilleta o franela por la parte de afuera y coloca nuevamente trozos de cinta masking en cada orificio.
10. Llena nuevamente la botella con agua.
11. Destapa únicamente el orificio superior con una profundidad de 20 cm sobre la base de la botella, simultáneamente pon en marcha el cronómetro y recibe en la probeta graduada el líquido desalojado durante 10 segundos registrados con el cronómetro, mide el volumen desalojado y determina el gasto con la expresión:
gasto = v/t , donde v = volumen y t = tiempo, registra el dato: _____.
12. Tapa una vez más el orificio destapado anteriormente y llena nuevamente la botella.
13. Ahora destapa solamente el orificio de en medio a 10 cm de la base, simultáneamente pon en marcha el cronómetro y recibe con la probeta el líquido desalojado durante 10 segundos cronometrados, Calcula el gasto con la expresión $g = v/t$ y registra el dato: _____.
14. Repite el paso 13 y ahora destapa únicamente el orificio interior a los 5 cm de profundidad de la base y recibe el líquido en la probeta durante 10 segundos cronometrados, Calcula el gasto con la expresión: $g = v/t$ y registra el dato: _____.

15. Mide nuevamente la altura que hay en cada uno de los orificios y determinar la presión hidrostática, para cada uno de ellos, cuando el envase está totalmente lleno de agua, para lo cual deberás aplicar la fórmula siguiente:

$$P_h = d \cdot g \cdot h$$

anota los resultados en la tabla 1.

16. Aplica la expresión matemática del teorema de Torricelli ($v = \sqrt{2gh}$) y calcula con que velocidad en m/s sale el agua en cada uno de los orificios cuando la botella de plástico está totalmente llena de agua. En base a los resultados determina en cuál de los tres orificios es mayor la velocidad del líquido e indica cómo varía la velocidad con respecto a la presión hidrostática.

TABLA No. 1

Orificio	Volumen (10 s)	Altura (m)	Presión hidrostática (N/m ³)
Superior			
Medio			
Inferior			

TABLA No 2

GASTO Y VELOCIDAD DE SALIDA					
Orificio	V (litros)	t (s)	g (l/s)	h (m)	v (m/s)
Superior					
Medio					
Inferior					

CUESTIONARIO

1. De acuerdo a lo aprendido en ésta actividad experimental y complemento con lo aprendido en el salón de clases, completa la siguiente tabla. Sigue ejemplo mencionado, identifica a qué clase de presión corresponde y explica brevemente por qué.

EJEMPLO	PRESIÓN HIDROSTÁTICA	PRESIÓN HIDRODINÁMICA	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	¿POR QUÉ?
Un buzo sumergido en el mar.	X			Porque el fluido está en reposo y está ejerciendo presión sobre el buzo.
Aplastar una garrapata contra la pared.				
La sangre que recorre nuestras venas.				
La medición de combustible en el expendedor de una gasolinera.				
Que se tapen los oídos al ascender en auto una montaña.				
Colocar una ventosa en el azulejo de la cocina, para colgar algo.				
Que los tanques de agua se coloquen en la parte de arriba de las casas, y no abajo.				

- Un doctor ubicado en una ciudad a 2200m sobre el nivel del mar atiende a un paciente con los siguientes síntomas: zumbido de oídos, dificultad al respirar y dolor de cabeza, el paciente vive a nivel del mar y es la primera vez que visita una ciudad a esa altura. ¿Cuál es el diagnóstico? ¿Por qué presenta esos síntomas el paciente?
- ¿Qué origina la presión que un líquido ejerce sobre el recipiente que lo contiene?
- Realiza una gráfica donde compares los valores de tiempo y distancia, obtenidos en la Tabla 2. ¿A qué atribuyes las diferencias obtenidas?

CONCLUSIONES

BLOQUE I. DESCRIBE LOS FLUIDOS EN REPOSO Y MOVIMIENTO.

**PRÁCTICA OPCIONAL No. 2A.
PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES Y PASCAL**

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 6, 7,9 y 11,

INTRODUCCIÓN

Principio de Arquímedes

Es bien sabido que los cuerpos cuya densidad relativa es menor que la unidad flotan en el agua. Esto nos remite al importante concepto de *flotación*. Éste se explica a partir del Principio de Arquímedes, el cual postula que si el peso de un cuerpo es menor al del fluido que desplaza al sumergirse, el cuerpo flotará en el fluido y se hundirá si es más pesado.

En realidad, el Principio de Arquímedes enuncia la siguiente conclusión:

“Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido está sometido a una fuerza igual al peso del fluido desalojado”.

En este Principio se basa el funcionamiento de un tipo de hidrómetro empleado en los talleres eléctricos para determinar el peso específico del líquido de las baterías de los automóviles. Un flotador se hunde o no hasta cierta señal, dependiendo del peso específico de la solución en la que flota. Así puede determinarse el grado de carga eléctrica de la batería, pues depende del peso específico de la solución.

Principio de Pascal

Si dos tubos verticales de diferente sección transversal se comunican entre sí y se llenan parcialmente con un líquido, de modo que presenten dos superficies libres al mismo nivel, la aplicación de una presión adicional a una de ellas se transmite sin pérdida a la otra (fig. B). Este enunciado se conoce como Principio de Pascal.

Este Principio se utiliza en muchos aparatos, incluyendo los frenos hidráulicos de los automóviles modernos. Las aplicaciones del Principio de Pascal son evidentes. La prensa hidráulica funciona porque tiene dos cilindros de áreas diferentes conectadas entre sí. En el caso de los frenos de un automóvil, la presión que se ejerce en un cilindro lleno de líquido al oprimir el pedal se transmite por medio de tubos a pistones de mayor área para acumular grandes fuerzas de frenado.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	
1	Jeringa de 3 ml (A ₁)*	
1	Jeringa de 20 ml (A ₂)*	
1	Manguera transparente Venofix*	
1	Objeto de 500g	
80 ml	Aceite para muebles rojo (de preferencia) o lubricante para automóvil*	
2	Vasos de vidrio transparentes	
1	Probeta de plástico o vidrio 100 ml	
1	Objeto que flote en el agua	
1	Vaso de precipitado de 500 ml	

2	Huevos crudos*	
50g	Sal de mesa*	
4 L	Agua	
1	Frasco de muestra de perfume de 2.5 ml aprox.*	
1	Botella de plástico de 2.5L no retornable*	
1	Dinamómetro de 50 o 100 gr	

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

Actividad 1.

- 1.- Llena el vaso de vidrio con agua hasta tres cuartas partes de su capacidad.
- 2.- Introduce en él un huevo crudo (Fig. A).



Fig. A

- 3.- Llena otro vaso con agua hasta tres cuartas partes de su capacidad.
- 4.- Disuelve en el agua doce cucharadas de sal de mesa.
- 5.- Introduce el otro huevo en este vaso (Fig. B) ¿Crees que se hundirá o que flotará?

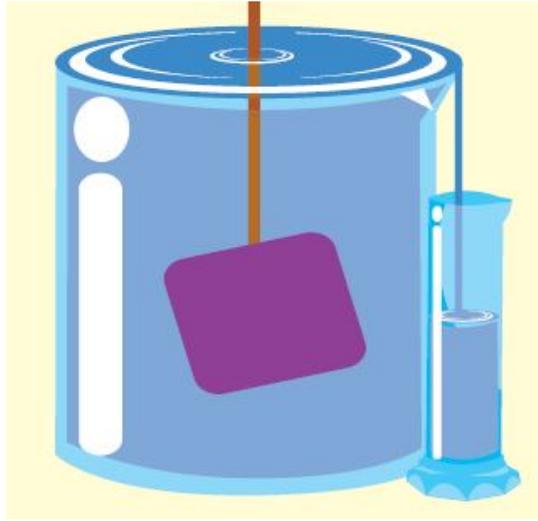


Fig. B

Actividad 2.

- 1.- Llena un vaso precipitado de 500 ml con agua.
- 2.- Coloca una probeta de 100 ml debajo del vertedero del vaso.
- 3.- Introduce un objeto que flote, el cual estará sujeto a un dinamómetro que marcará la fuerza aparente.

4.- Lee la cantidad de agua que se depositó en la probeta al agregar el objeto (v).



La fuerza de empuje está dada por la fórmula:

$$W = V\rho g$$

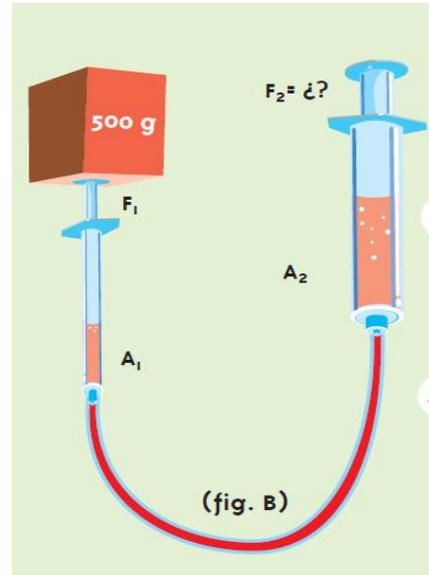
Donde V = volumen, ρ = densidad, g = gravedad.

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Qué le pasa al huevo en el vaso con solo agua?
- 2.- ¿Qué le pasa al huevo en el vaso con agua y sal?
- 3.- Explica por qué los resultados de los experimentos A y B son diferentes.
- 4.- ¿Cuál es la cantidad de agua recolectada en la probeta del segundo experimento en mililitros y en metros cúbicos?
- 5.- Determina la fuerza de empuje en el segundo experimento.
- 6.- ¿Qué es la fuerza aparente?
- 7.- ¿Por qué quienes se ahogan primero se hunden y después de pocos días flotan?
- 8.- ¿Cómo emerge y se sumerge en submarino?
- 9.- ¿Por qué permanece sumergido un submarino a una profundidad fija?

Actividad 3.

- 1.- Mide el área de los émbolos de las jeringas (A_1 y A_2).
- 2.- Construye el siguiente dispositivo con las dos jeringas y con la manguera de hule llena de aceite rojo como muestra la figura B.
- 3.- Coloca un peso de 500 g sobre la jeringa chica (m_1).
- 4.- Observa si el émbolo de la jeringa grande se eleva (fuerza de equilibrio: F_2).



Calcula lo siguiente:

Área del émbolo de la jeringa: $A_1 = \text{_____ m}$

Área del émbolo de la jeringa grande: $A_2 = \text{_____ m}$

Fuerza aplicada en la jeringa chica: $F_1 = (m_1) (g) = (\text{_____ kg}) (9.8 \text{ m/s}^2)$

Fuerza de equilibrio: $F_2 = \text{_____}$

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Concuerda el resultado del experimento con el Principio de Pascal? ¿Por qué?
- 2.- ¿Por qué cuando existe una fuga de líquido en un pistón de un freno hidráulico dejan de funcionar los otros tres pistones?
- 3.- Anota otras tres aplicaciones del Principio de Pascal.
- 4.- ¿Qué significa la ventaja mecánica de una máquina?
- 5.- Divide F_2 entre F_1 y con ello obtendrás la ventaja mecánica. Anota el resultado.

Actividad 4. Diablillo de Descartes

1. Llena la botella de agua completamente hasta rebosar. Cerciorarte de que el menisco del agua sobre sale por el cuello de la botella.
2. Introduce el diablillo (frasco de perfume) vacío (lleno de aire) en la botella con la abertura hacia abajo. Debe realizarse lentamente y con cuidado, de forma que no rebose más agua de la necesaria, ya que si quedan burbujas de aire en la botella será más complicado realizar la experiencia. En caso necesario, puede añadirse agua para suplir posibles pérdidas.
3. Cerrar la botella herméticamente con su tapón original. De nuevo, debe tenerse especial cuidado en no dejar burbujas de aire dentro de la botella (fuera del diablillo).

Presionar firmemente los laterales de la botella. Si todo va bien, observarás como el diablillo se llena de agua y se hunde en la botella

¿Cuál es la explicación teórica del “Diablillo de Descartes”?

Referencia: <http://www.lawebdefisica.com/experim/diablillo/#procedimiento>

CONCLUSIONES

BLOQUE I. DESCRIBE LOS FLUIDOS EN REPOSO Y MOVIMIENTO.

PRÁCTICA No. 3.

Ecuación de Continuidad y Teorema de Bernoulli

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 3, 4, 5, 6 y 10

INTRODUCCIÓN

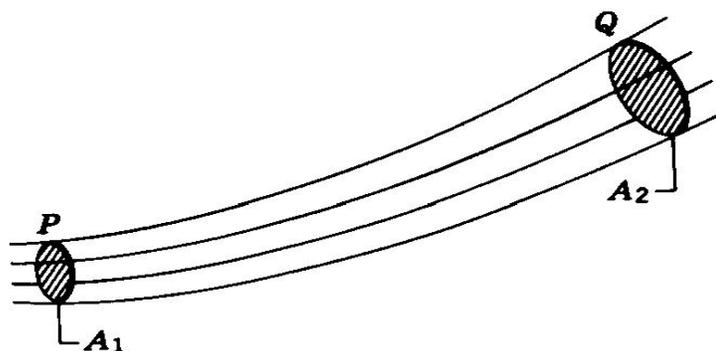
Cuando un fluido está en movimiento, su flujo puede caracterizarse como uno de dos tipos principales. Se dice que el flujo será estable o laminar si cada partícula del fluido sigue una trayectoria uniforme. Así, en el flujo estable, la velocidad del fluido en cualquier punto se mantiene constante en el tiempo. Arriba de cierta velocidad crítica, el fluido se vuelve no estable o turbulento. Éste es un flujo irregular caracterizado por pequeñas regiones similares a torbellinos, como por ejemplo, el flujo de agua en una corriente se vuelve turbulento en regiones donde hay rocas y otras obstrucciones, formando a menudo rápidos de “agua espumosa”.

Debido a que el movimiento de un fluido real es complicado e incluso no comprendido del todo, hacemos algunas suposiciones simplificadoras. Muchas de las características de los fluidos reales en movimiento pueden entenderse considerando el comportamiento de un fluido ideal. En el modelo de fluido ideal se hacen cuatro suposiciones:

- **Fluido no viscoso.** En un fluido viscoso no se toma en cuenta la fricción interna.
- **Fluido estable.** En el flujo estable se supone que la velocidad del fluido en cada punto permanece constante en el tiempo.
- **Fluido incompresible.** La densidad de un fluido incompresible se considera que permanecerá constante en el tiempo.
- **Fluido irrotacional.** El flujo del fluido es irrotacional si no hay momento angular del fluido alrededor de cada punto.

Ecuación de continuidad.

Consideremos un fluido ideal que fluye por un tubo de área de sección transversal variable, como se ilustra en la siguiente figura.



El volumen del fluido que circula por A_1 en un intervalo de tiempo Δt debe ser igual al volumen que fluye a través de A_2 en el mismo intervalo de tiempo. Por lo tanto

$$A^1 v^1 = A^2 v^2$$

Esta expresión se conoce como ecuación de continuidad y señala que el producto del área y de la velocidad del fluido en todos los puntos a lo largo del tubo es una constante en el caso de un fluido incompresible.

Teorema de Bernoulli.

Daniel Bernoulli presentó en la ecuación usada con mayor frecuencia en la Ingeniería hidráulica. En esta ecuación se relacionan la presión, la velocidad y la altura de un líquido incompresible, considerando que cada partícula se mueve con la misma velocidad y trayectoria que las precedentes a lo que llamamos régimen estacionario.

Dicha Ecuación es:

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P = \text{constante}$$

En donde:

ρ : es la densidad del líquido

v : es la velocidad en un punto

g : es la aceleración de la gravedad

h : es la altura del líquido sobre un nivel de referencia arbitrario P es la presión

Aplicando el principio de conservación de la energía y la ecuación de continuidad para un líquido incompresible, se demuestra que el mismo volumen del líquido que pasa por la sección transversal de un tubo, es igual al volumen que pasa por la sección transversal de un estrechamiento.

Es importante saber que $\frac{1}{2}\rho v^2$ representa la energía cinética por unidad de volumen, ρgh es la energía potencial por unidad de volumen y P es la presión.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	
1	Pelota de ping pong o de unicel del mismo tamaño.*	
1	Embudo de plástico (o la parte superior de una botella cortada)*	
2	Mangueras de diferente diámetro con sus correspondientes conexiones a manguera (reductores)*	
1	Manguera con conexión a agua corriente (de la llave)*	
1	Dispositivo elaborado con un frasco de Yogurt o Yakult con tres conexiones a manguera transparente de ¼" *	
1	Cubeta de pintura con conexión a manguera en la parte inferior o garrafón con adaptador para llave de agua*	
1	Cubeta de 20 litros*	
1	Silicón hidráulico (para ventanas, tubos, etc.)*	

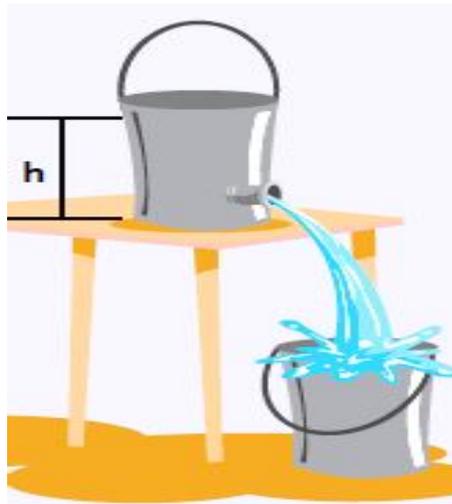
1	Mesa o banco	
---	--------------	--

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

Actividad 1. Medición de la velocidad del agua por medio del principio de Torricelli.

1. Coloca la cubeta sobre la mesa o banco, la cual debe estar sobre el piso, tapa el orificio de la conexión y llena la cubeta con 18 litros de agua, mide la altura de la columna de agua. En el piso coloca la otra cubeta de igual magnitud, tal como se muestra en la figura.



2.- Manteniendo el nivel de agua, destapa el orificio y deja salir el chorro de agua.

3.- Comprueba la cantidad de gasto midiendo el volumen que se deposita en el recipiente 2 (el del suelo) en un determinado tiempo. Utiliza la siguiente Tabla.

Mediciones	Cálculos	
Gravedad	$g = 9.8 \text{ m/s}^2$	
Altura de la columna de agua en la cubeta	h=	m=
Velocidad del chorro de agua	$v = \sqrt{2gh}$	v= m/s
Área de conexión a manguera	A=	m^2
Gasto teórico	$Q = Av = (\quad \text{m/s})(\quad \text{m}^2) = \quad \text{m}^3/\text{s}$	
Conversión de m^3/s a L/min	$\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ Lt}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = \quad \text{L/min}$	
Comprobación de la cantidad de gasto.	Volumen que se depositó en un minuto	
Gasto experimental	$\frac{V}{t} =$	$\frac{L}{\text{min}}$

Actividad 2. Comprobación práctica de la Ecuación de continuidad.

1.- Conecta las mangueras como se observa en la siguiente figura.



2.- Conecta las mangueras a la cubeta con el orificio en la parte inferior, utilizada en la actividad 1.

3.- Deja salir el chorro, manteniendo el nivel de agua constante.



4.- Con base en tus resultados, llena la siguiente tabla.

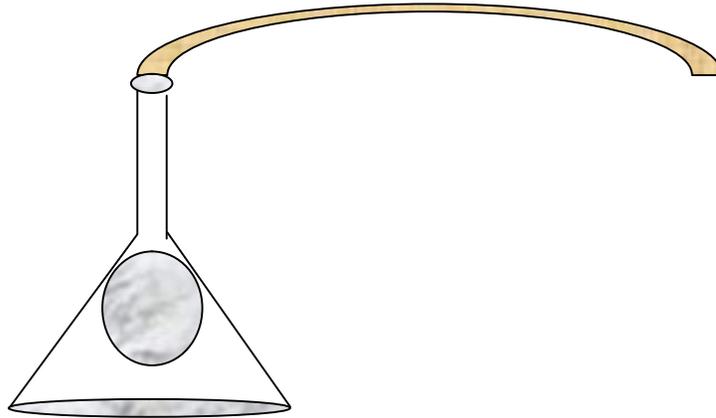
Mediciones		Cálculos	
Área de la manguera delgada	$A_1 = \text{m}^2$	$Q_1 = A_1 v_1 = (\text{m}^2) (\frac{\text{m}}{\text{s}}) = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	
Área de la manguera gruesa	$A_2 = \text{m}^2$		
Velocidad de la manguera delgada	$V_1 = \text{m/s}$	$Q_2 = A_2 v_2 = (\text{m}^2) (\frac{\text{m}}{\text{s}}) = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$	
Velocidad de la manguera gruesa	$V_2 = \text{m/s}$		

CUESTIONARIO

1. ¿Qué ocurriría si en experimento de las mangueras invirtiéramos el orden?
2. ¿Por qué crees que esto ocurre?
3. ¿Cuál fue el gasto en ambas mangueras? ¿Por qué ocurrió esto?
4. ¿En qué manguera hay más presión?
5. ¿En qué manguera hay más velocidad?
6. ¿Por qué utilizamos la expresión matemática para caída libre para calcular la velocidad del agua?
7. **Investiga dos aplicaciones de la Ecuación de Continuidad.**

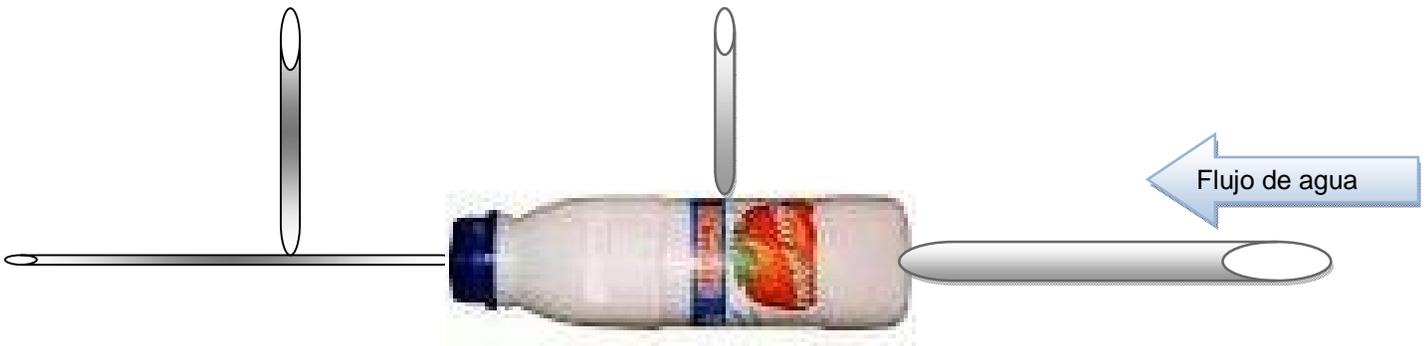
Actividad 3. Principio de Bernoulli.

1. Coloca un embudo de plástico de cabeza, dentro de una llave de agua del lavadero. Como lo muestra la siguiente figura.



2.- Ten lista la pelota de ping pong. Abre la llave del agua y coloca la pelota por debajo del embudo tratando de tapar la salida de agua, suelta la pelota.

3.- Conecta el dispositivo hecho con yogurt a la llave de agua.



CUESTIONARIO

1. ¿Observaste alguna diferencia entre el chorro de agua antes de que colocaras la pelota y después?
2. ¿Por qué crees que esto ocurre?
3. ¿Por qué crees que la pelota no cae?
4. ¿Por qué se levantan las láminas de los techos cuando hay un ventarrón?
5. ¿Cómo relacionarías lo que observaste en ambos experimentos con el principio de Bernoulli?
6. ¿Por qué se dice que las alas de los aviones son un buen ejemplo de dicho principio?
7. ¿Qué otras aplicaciones conoces del mismo?

CONCLUSIONES

BLOQUE II
DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA

UNIDAD DE COMPETENCIA

- Analiza las formas de intercambio de calor entre los cuerpos, las leyes que rigen la transferencia del mismo y el impacto que este tiene en el desarrollo de la tecnología en la sociedad.

Prácticas del Bloque	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales que se desarrollan.
Práctica No. 4. Calor y temperatura	3,4,5,6 y 14
Práctica No. 5.Motor de vapor	1,2,6,7,8,y 14
Prácticas opcionales	
Práctica Opcional No.4A.Fabrica tu propio calorímetro	3,6,9,10,11,12 y 13
Práctica Opcional No.4B.Efecto invernadero (para realizar en casa)	3,4,5,6,13 y 14
Práctica Opcional No.4C.Transmisión de calor	3,4,5,6,13 y 14
Práctica Opcional No.4D.Dilatación	2,3,4,5,6,7,9 y 14

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

PRÁCTICA No. 4.

CALOR Y TEMPERATURA.

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 3, 4, 5, 6 y 14

INTRODUCCIÓN

El calor de los rayos solares y el frío de la nieve y del hielo, han sido siempre compañeros de la humanidad. El dominio del fuego ensanchó la oportunidad de conocer más y usar mejor el comportamiento del calor y sus efectos sobre los cuerpos.

Calor. El calor, definido según el sentido común es “algo” que contienen los cuerpos calientes y de lo que carecen los cuerpos fríos. Esta idea tan sencilla fue la base de la teoría del calórico, que la comunidad científica sostuvo respecto a los fenómenos térmicos durante más de un siglo. La teoría fue abandonada cuando se acumularon argumentos en su contra y a favor de una visión diferente, según la cual el calor no es un fluido material, sino la energía de transferida entre dos cuerpos que están a diferentes temperaturas. Denominándose como calor a la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura.

El calor es energía en tránsito y siempre fluye de cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura que se encuentren en contacto térmico.

Temperatura. El concepto de temperatura tiene su origen en nuestra experiencia sensorial, a lo largo de nuestra vida, aprendemos a distinguir las cosas calientes de las que no lo están. Si nuestro objetivo es evitar tocar algo que nos pueda quemar, la diferencia entre lo caliente del fuego de una chimenea y lo caliente de una llama de un encendedor, carece de importancia. Es más, ni nuestros sentidos ni los termómetros comunes son instrumentos idóneos para determinar esa diferencia. Dado que el sentido del tacto tiene fama de ser engañoso, es mejor analizar con cuidado su funcionamiento y las sensaciones de calor que nos proporciona cuando tocamos los objetos que nos rodean.

Definiremos temperatura como la medida del grado de calentamiento o de enfriamiento de un cuerpo (Silsko, 2011)

Capacidad calorífica. A partir de experimentos se ha observado que, al suministrar la misma cantidad de calor a dos sustancias diferentes el aumento de temperatura no es el mismo. Por consiguiente, para conocer el aumento de temperatura que tiene una sustancia cuando recibe calor, se emplea el concepto de capacidad calorífica, la cual se define como la relación existente entre la cantidad de calor que recibe y su correspondiente elevación de temperatura, la menor temperatura posible, llamada cero absoluto, en esta temperatura la energía cinética de las moléculas es cero (Pérez-Montiel, 2006).

En otras palabras, es la capacidad que tiene una sustancia de manifestar calor antes de mostrar un incremento de temperatura.

Nota: Para una mayor comprensión del tema cantidad de calor, se recomienda revisar la última práctica del Manual de Prácticas de Química I vigente.

MATERIAL Y EQUIPO

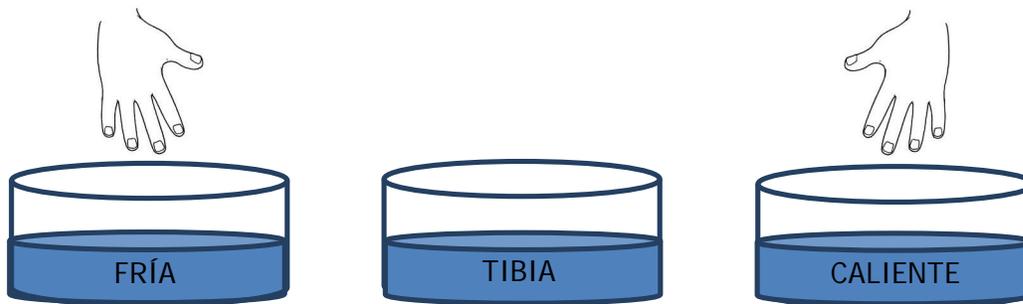
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Balanza analítica
1	Parrilla eléctrica
2	Vasos de precipitado de 100 mL
2	Termómetro con escala de 0 a 400°C
1	Cronómetro
50 g	Aceite comestible*
50 g	Agua de la llave
1	Recipiente con agua fría
1	Recipiente con agua caliente (no más 40°C)
1	Recipiente con agua a temperatura ambiente (tibia)

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

Actividad 1. Medición con los sentidos

1. Coloca los tres recipientes con el agua a distinta temperatura en línea recta, sumerge una mano en el agua fría y otra en el agua caliente, durante unos 5 segundos, posteriormente, retíralas y sumérgelas en el recipiente de agua tibia.



CUESTIONARIO

1. ¿Por qué crees que sentiste sensaciones diferentes en cada mano?
2. ¿Nos engañan nuestros sentidos?
3. ¿Qué relación tiene con el concepto de temperatura con lo que realizaste?

Actividad 2. Medición con instrumentos

1. Coloca los 50 g de agua y 50g aceite en los vasos de precipitado, por separado. Anota la temperatura inicial a cada uno.
2. Calienta la parrilla procurando que la temperatura se estabilice y sea constante, después coloca el recipiente que contiene el agua y con un cronometro verifica el tiempo que tardo en alcanzar los 60°C, se anotan los resultados.



3. Procede a realizar lo mismo con el recipiente que contiene el aceite.
4. Con base en tus resultados, llena la siguiente tabla.

Tabla 1.

Líquido	Temperatura inicial	Temperatura final	Calor $Q = P \cdot t$	Calor específico $c = \frac{Q}{\Delta T}$
Agua				
Aceite				

CUESTIONARIO

1. ¿Cuál de los líquidos se calentó más? Justifica tu respuesta.
2. Con base en el concepto de capacidad calorífica, vuelve a responder la pregunta anterior.
3. ¿Por qué crees que varió tu respuesta? Si es que lo hizo.
4. ¿Cuáles son las variables que intervinieron en el calentamiento del líquido?
5. Define el concepto de calor con base en tus resultados.
6. Investiga qué es calor específico y relaciona dicho concepto con tus conclusiones anteriores.
7. Determina el calor específico del aceite con base en tus resultados. Compáralo con los valores reportados en los libros.
8. ¿Cómo aplicarías los resultados del experimento en tu entorno?

CONCLUSIONES

NOTA EXCLUSIVA PARA EL DOCENTE REFERENTE AL EXPERIMENTO DE CALOR

Se observará que el que alcanzó dicha temperatura en menor tiempo es el aceite. El cuestionario puede irse respondiendo conforme se realice la práctica de manera oral con los alumnos.

Para calcular la cantidad de calor, Q , del agua, se utilizan los datos de la masa del agua (50 g), el calor específico ($1 \text{ cal/ } ^\circ\text{C g}$), así como la diferencia de temperaturas (inicial y final del agua), para la determinación de la potencia de la fuente de calor se utiliza el resultado obtenido Q , y el tiempo en que tardó en alcanzar dicha temperatura. Los tiempos son convertidos en segundos, ya que los tiempos obtenidos con el cronometro están en minutos.

Posteriormente con la potencia obtenida se calcula el calor específico del aceite (C_e , la cual es de 0.7).

Este resultado se obtiene por la razón que el agua tiene mayor capacidad calorífica que el aceite, por lo tanto este alcanza en menos tiempo calentarse y enfriarse.

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

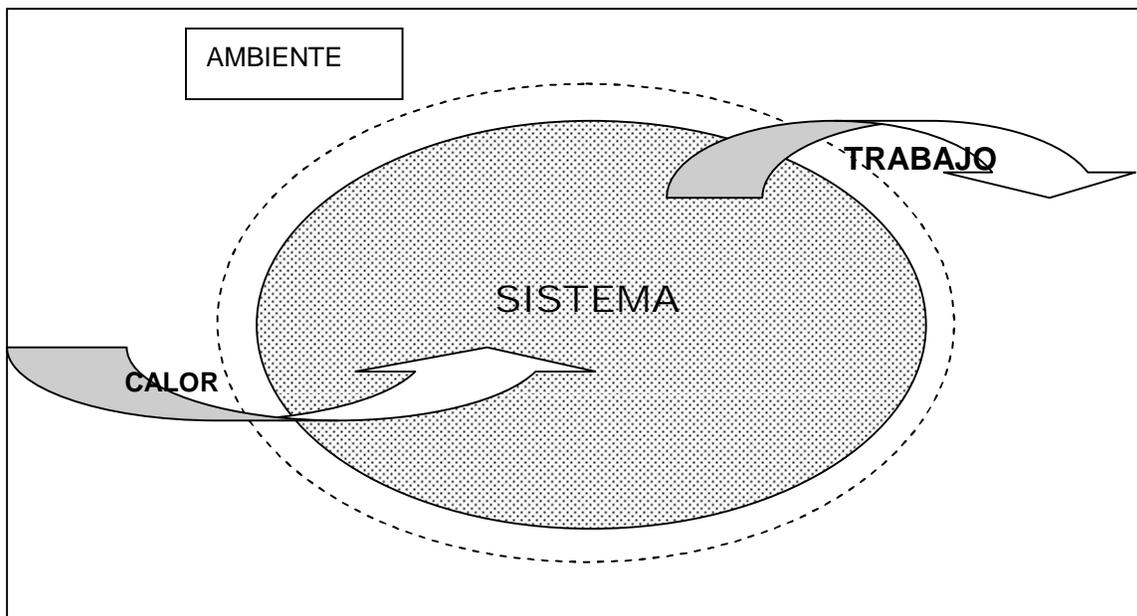
PRÁCTICA No. 5
MOTOR DE VAPOR

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 1, 2, 6, 7, 8, 14.

INTRODUCCIÓN

La termodinámica es la rama de la física que estudia los procesos donde hay transferencia de energía en forma de calor y de trabajo. Cuando dos cuerpos a diferentes temperaturas se ponen en contacto térmico entre sí, la temperatura del cuerpo más cálido disminuye y la del más frío aumenta. Si permanecen en contacto térmico durante cierto tiempo, finalmente alcanzan una temperatura común de equilibrio, de valor comprendido entre las temperaturas iniciales. En este proceso se produjo una transferencia de calor del cuerpo más cálido al más frío.

James Joule (inglés, 1818-1889) fue el primero en establecer la equivalencia entre estas dos formas de energía. Joule encontró que la energía mecánica que se transforma en calor, es proporcional al aumento de temperatura. La constante de proporcionalidad, llamada **calor específico**, es igual a $4.186 \frac{J}{g^{\circ}C}$. Se demuestra que una caloría, que se conoce como el **equivalente mecánico del calor**, es exactamente igual a 4.186 J, sin importar quien produce el aumento de temperatura: $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$.



MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Matraces Erlenmeyer de 500 ml
2	Tapones horadados para los matraces
2	Varillas de vidrio de 20 cm
1.5 m	Manguera transparente*
2	Soportes Universales
2	Pinzas de 3 dedos
2	Arillos metálicos
1	Mechero Bunsen
1	Lata de refresco sin destapar*
1	Jeringa de 5 ml con aguja *
1	Flexómetro o cinta métrica*
2 m	Hilo de seda*



(*) Material proporcionado por el alumno.

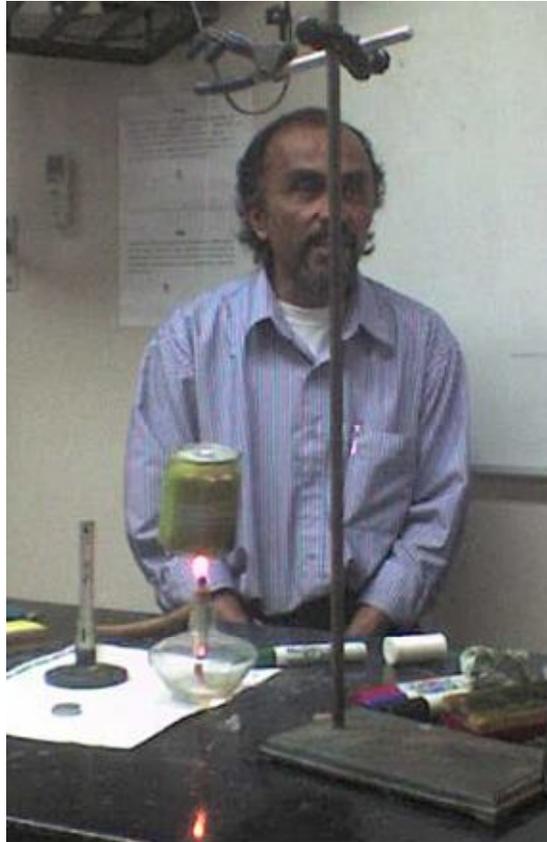
Actividad 1.

- 1.Arma los soportes universales con el arillo metálico a una altura en que se pueda utilizar el mechero de bunsen por debajo del arillo metálico.
- 2.Coloca los matraces encima de los arillos metálicos y asegúralos con las pinzas de tres dedos.
- 3.Perfora los tapones a la medida de la varilla de vidrio y coloca las varillas en las perforaciones asegurándote de que cada una de ellas quede hasta el fondo del matraz.
- 4.Como se muestra en la siguiente imagen
- 5.Se pone en un matraz un poco de agua a calentar hasta el punto de ebullición.
- 6.Es conveniente colocar un flexómetro en la base del matraz que se va a calentar hasta el extremo del otro matraz, de tal manera que podamos medir la altura que estamos elevando el agua.
- 7.Una vez que toda el agua se transfirió al matraz de arriba, apagamos el mechero y esperamos que se enfríe todo el sistema.
- 8.Transferimos el matraz de arriba a una posición por debajo del primer matraz.
- 9.Ver figura siguiente.



Actividad 2.

1. Agita la lata de refresco y con mucho cuidado perfora con la aguja de la jeringa, la parte media lateral de la lata y desecha su contenido.
2. Una vez vacía la lata introduce de nuevo la aguja y ejerce palanca hacia a ti para que la perforación tenga una dirección hacia a ti.
3. Realiza otra perforación procurando que queden una frente a la otra y realiza palanca hacia a ti de tal manera que las salidas quedaran opuestas.
4. Con la jeringa agrega 3 ml de agua a la lata, por uno de los orificios.
5. Con el hilo sujeta la lata, amarrándola por la parte de su tapa,
6. Sujétala a una pinza de tres dedos colocada en un soporte universal procurando dejar la distancia para poder encender el mechero por debajo de la lata.
7. Enciende el mechero y deja calentar el agua que colocaste en la lata.
8. Observa lo que ocurre.



CUESTIONARIO

- 1.- ¿Por qué sube el agua al mechero vacío?
- 2.- ¿Qué ocurre cuando bajas el matraz de arriba y lo colocas por debajo del nivel del otro matraz?
- 3.- ¿Qué ocurre al aplicarle calor a la lata? Fundamenta tu respuesta.
- 4.- ¿Qué crees que pasaría si retiramos el mechero antes de que toda el agua se evapore? Justifica tu respuesta.
- 5.- ¿Es el cuerpo humano una máquina térmica? Fundamenta tu respuesta.
- 6.- Comenta la afirmación: "Una máquina térmica convierte movimiento mecánico desordenado en movimiento mecánico organizado".

7.- Según la primera ley de la termodinámica, en dónde puedes observar la aplicación de los principios teóricos del funcionamiento de las máquinas térmicas.

8.- ¿Qué impacto en el ambiente tiene el uso y aplicación de máquinas térmicas?

CONCLUSIONES

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

PRÁCTICA OPCIONAL No. 4A FABRICA TU PROPIO CALORÍMETRO

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 3, 6, 9, 10, 11,12 Y 13

INTRODUCCIÓN

Cuando tocamos un cuerpo lo podemos sentir caliente o frío según la temperatura que tenga, así como de su capacidad para conducir el calor. Es por ello que si colocas sobre una mesa un bloque de madera y una placa de metal, al tocar la placa de metal la sientes más fría porque conduce mejor el calor de tu cuerpo que la madera, no obstante los dos tienen la misma temperatura. La magnitud física que indica qué tan caliente o fría es una sustancia respecto a un cuerpo que se toma como base o patrón, es la temperatura.

La temperatura de una sustancia depende del valor de la energía cinética media o promedio de sus moléculas. Por ello, se considera que las moléculas de una sustancia no tendrían energía cinética traslacional a la temperatura denominada cero absoluto y que corresponde a cero grados Kelvin ó $-273.5\text{ }^{\circ}\text{C}$., es la medida de la cantidad de energía de un objeto, ya que la temperatura es una medida relativa, las escalas que se basan en puntos de referencia deben ser usadas para medir la temperatura con precisión. Hay tres escalas comúnmente usadas actualmente para medir la temperatura: la escala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$), y la escala Kelvin (K). Cada una de estas escalas usa una serie de divisiones basadas en diferentes puntos de referencia.

Así el “calor” se define como la transferencia de energía térmica debido a una diferencia de temperatura. La transferencia del calor se realiza de tres maneras; conducción, convección y radiación, desde un cuerpo más caliente hacia otro menos caliente: las unidades de medición en el sistema internacional para el calor es el Joule (J), pero es más utilizada la caloría, la cual se define como la cantidad de calor necesaria para elevar en 1°C la temperatura de 1 gramo de agua, y equivale a 4.18 J.

Por otro lado la “temperatura”, ligada íntimamente con los anteriores conceptos se define como la medida de energía cinética de las moléculas de una sustancia. Así cuando dos OBJETOS DE APRENDIZAJE con diferentes temperaturas se ponen en contacto, se transfiere energía. Por ejemplo se dejan caer brasas calientes a un recipiente con agua, la energía térmica se transfiere de las brasas al agua,

Hasta que el sistema alcanza una condición estable en términos de temperatura llamada equilibrio térmico.

Para realizar mediciones de temperatura se requiere de un aditamento conocido como termómetro, que es un dispositivo que, mediante una escala graduada, indica su propia temperatura y como se alcanza el equilibrio térmico con otro u otros cuerpos.

De acuerdo a la ley de la conservación de la energía, y el calor siendo una forma de energía decimos que el calor perdido por un cuerpo caliente al entrar en contacto con otro menos caliente será ganado por este último es decir $\text{Calor}_{\text{perdido}} = \text{Calor}_{\text{ganado}}$ de ahí se puede calcular $Q = mC_e\Delta T$. $C_p = C_e$

Donde:

Q = Calor cedido o ganado en Cal o Joules ó BTU

m = Masa del cuerpo en estudio en kilogramos o gramos.

C_e = Calor específico en Cal/g °C

ΔT = Diferencia de temperatura en grados Celsius ó Fahrenheit ($T_{\text{inicial}} - T_{\text{final}}$)

MATERIAL Y EQUIPO

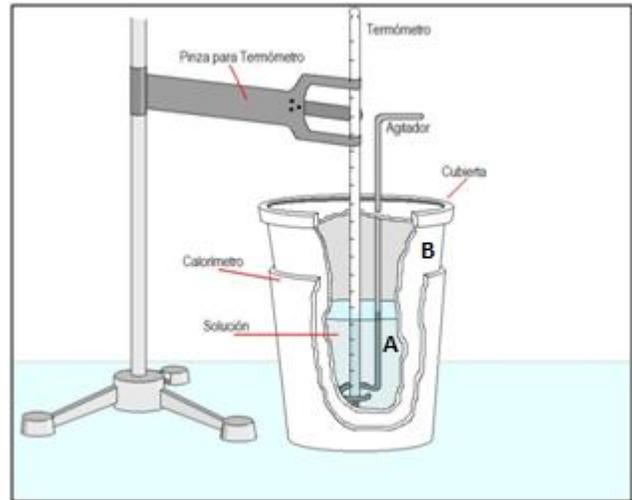
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Recipiente de "unicel" previsto de una tapa ajustada.*
1	Recipiente de plástico o de lata.*
100 g	Algodón*
1	Termómetro de mercurio (-20 a 110°C aproximadamente).
1	Agua simple.
20 ml	Aceite de cocina o lubricantes.*
1	Agitador (elaborado con alambre).*

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

Actividad 1. Fabrica tu propio calorímetro.

1. Toma el recipiente de “unicel” provisto de una tapa ajustada.
2. En su interior coloca otro recipiente, de plástico o de lata, y llena con algodón el espacio entre los dos.
3. Realiza dos orificios en la tapa. Introduce en uno de ellos un alambre con la punta encorvada (agitador), y en el otro, un termómetro común.



Actividad 2. Uso del calorímetro.

Ahora ya puedes utilizar tu calorímetro para medir el calor específico de un líquido o un sólido cualquiera. Lo podemos emplear para determinar el calor específico de un aceite (lubricante o de cocina). Sigue las instrucciones siguientes:

1. Coloca en el calorímetro una determinada masa de agua fría, que ocupe un poco menos de la mitad de su volumen.
2. Con el termómetro lee la temperatura de equilibrio del calorímetro con esta agua.
3. Mide con cuidado, cierta masa de aceite, aproximadamente igual a la del agua colocada en el calorímetro.
4. Calienta la masa de aceite hasta cierta temperatura (unos 60°C o 70°C). Usando el termómetro, lee y anota esta temperatura.
5. Coloca inmediatamente el aceite en el interior del calorímetro. Usa el agitador para uniformizar la temperatura de la mezcla.
6. Observando el termómetro, espera a que alcance el valor final de equilibrio. Anota dicho valor.
7. Dado el calor específico del agua (4200 J/kg x °C) y el cambio de temperatura del agua, usted puede calcular el calor ganado. $Q = m\Delta T C_e$
8. El calor específico del metal puede calcularse como: $C = \frac{Q}{m\Delta T}$

CUESTIONARIO

1. Sobre una mesa se coloca una lata de aluminio, un trozo de tabla y una servilleta de papel
 - a) ¿Cómo lo ordenarías de mayor a menor temperatura? Explica en que te basaste para ese orden.
 - b) Supongamos que la temperatura de la habitación en que están la lata de aluminio, el trozo de madera y la servilleta de papel, permanece estable a 20°C . Explica cómo se comporta la temperatura en cada objeto, es mayor, es menor o es igual a 20°C ¿Coinciden las respuestas con lo que manifestaste en el inciso a?
2. Supongamos que se prepara un biberón con leche, para un bebé, a una temperatura de 90°C . Para que el bebé lo pueda tomar hay que enfriar el biberón, introduciéndolo en un recipiente con agua de menor temperatura.
 - a) ¿Qué ocurre con la temperatura del biberón y el recipiente de agua?
 - b) ¿Quién recibe energía? Explica ampliamente.
3. ¿Podemos confiar en nuestra percepción de lo caliente y lo frío? Si introducimos dos dedos en un recipiente de agua tibia, ¿sentirán ambos dedos la misma temperatura?
4. Menciona tres ejemplos de la vida cotidiana en donde se aplique la transferencia de calor
5. ¿Por qué la atmósfera de la Tierra permite el equilibrio térmico?

CONCLUSIONES

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

PRÁCTICA OPCIONAL 4B. EFECTO INVERNADERO PARA REALIZAR EN CASA

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 3, 4, 5, 6,13 y 14.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la energía que nos llega del Sol atraviesa la atmósfera, es decir, pasa a través de ella. En realidad, la mayor parte de esa energía es lo que nosotros llamamos luz. Como sabes la luz está formada por muchos colores, y así lo hemos mostrado en la figura. Normalmente un rayo de luz no se ve, pero cuando atraviesa una gota de agua y se forma un arcoiris si puedes ver algo parecido. Cuando esa energía llega a la superficie de la Tierra, ya sea sobre los continentes o sobre los mares, estos la absorben y se calientan. Al calentarse emiten energía. Nosotros no la vemos. La atmósfera sí puede absorber esa energía y entonces se calienta. Al calentarse la atmósfera también ella emite energía. Una parte de ella se escapa al espacio, pero otra vuelve a la superficie de la Tierra, volviendo a calentarla y elevando su temperatura. Como ya sabes la atmósfera es una mezcla de gases, pero no todos esos gases tienen capacidad para absorber la energía que emite la superficie terrestre. Los gases que tienen esa propiedad son los llamados gases de efecto invernadero y el principal de ellos no es el dióxido de carbono, como podrías pensar, sino el vapor de agua.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Termómetro
1	Frasco de cristal (mayonesa)
1	Cartulina negra
1	Cinta adhesiva
1	Lámpara con base, con foco de 100W

DESARROLLO

1. Coloca un trozo circular de cartulina negra a modo de tapadera sobre el frasco de cristal, y deja un agujero en el caso de que el termómetro no quepa dentro del frasco como se indica en la figura nº 1. La tapadera la puedes sujetar con un poco de cinta adhesiva.



NOTA: Debes intentar que la temperatura de la habitación permanezca estable: cierra las puertas, y si mantienes la calefacción o el aire acondicionado (según sea verano o invierno) a una temperatura fija, 24 °C, por ejemplo, mejor.

1. Deja el termómetro sobre la mesa hasta que se estabilice, es decir, veas que su temperatura no varía.
2. Una vez la temperatura de la habitación y el termómetro están estabilizados, introduce el termómetro en el frasco de cristal a través del agujero de la tapa superior como te mostramos en la figura nº 2.



3. Haz una tabla en la que apuntes la temperatura que marca el termómetro al inicio del experimento, y luego ve apuntando la temperatura que mide cada 5 minutos.
4. Repite estas medidas hasta que la temperatura se estabilice y ya no varíe.

5. Apaga la lámpara y espera a que la temperatura del termómetro baje y vuelva a estabilizarse a la temperatura ambiente.
6. Vuelve a encender la lámpara y coloca el frasco con el termómetro en la misma posición de antes. Pero ahora introduce el trozo de cartulina rectangular como te mostramos en la figura nº 3 de forma que la cartulina se encuentre frente a la luz.



7. Anota la temperatura al inicio del experimento y luego cada 5 minutos hasta que se estabilice y ya no suba más.
8. Fíjate en la diferencia entre el primer caso y el segundo. ¿A qué crees que se debe?
9. Completa la siguiente tabla y grafica tus resultados.

TIEMPO	TEMPERATURA (°C) SIN CARTULINA	TEMPERATURA (°C) CON CARTULINA
0 (INICIO)		
5 MINUTOS		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		

REDACCIÓN EXCLUSIVA PARA EL DOCENTE

En el primer experimento la luz de la lámpara atraviesa el cristal del frasco, es decir, entra por delante y sale por detrás, por eso el frasco es transparente y podemos ver a través de él. Es lo mismo que ocurre con la luz del Sol, que atraviesa la atmósfera. Al pasar a través del cristal y del aire que hay en el interior del frasco, no lo calienta. Bueno, en realidad habrás observado que la temperatura que marca el termómetro sí sube en el primer experimento. Lo que ocurre es que hay una parte de la luz que incide directamente sobre el termómetro aumentando su temperatura. Luego, cuando colocamos la cartulina negra, ésta es opaca, es decir, no puedes ver a través de ella. Esto significa que la cartulina absorbe la luz, y por tanto se calentará. Esto es igual que lo que le ocurre a la superficie de la Tierra a la que llega la luz del Sol. Al calentarse la Tierra, o en nuestro experimento la cartulina negra, ésta emite calor. Pero esta energía es diferente a la de la bombilla. Para empezar no podemos verla, pero lo más importante es que el aire que está dentro del frasco y el propio cristal del frasco sí pueden absorberlo. Por tanto se calentarán y por eso la temperatura en el segundo experimento es más alta que en el primero. Esta capacidad que tiene el aire, el cristal o el plástico de dejar pasar la luz y de absorber la energía que al calentarse emiten los cuerpos como la superficie terrestre o de los mares, o la cartulina, es lo que se llama efecto invernadero. Y el motivo de este nombre es que esto mismo es lo que se hace en los invernaderos, donde se recubren los cultivos con plásticos que dejan pasar la luz del Sol, pero retienen el calor desprendido por la tierra

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

PRÁCTICA OPCIONAL No. 4C TRANSMISIÓN DE CALOR

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 3, 4, 5, 6,13 y 14.
INTRODUCCIÓN

El calor se transmite por cualquiera de las tres formas; conducción, convección y radiación.

Conducción: generalmente se presenta en los cuerpos sólidos (metales), al realizar el calentamiento de un cuerpo, las moléculas que reciben directamente el calor genera el aumento de su vibración y chocan unas contra otras hasta que todas las moléculas del cuerpo vibran.

Convección: es la manera como se transmite el calor en los líquidos y gases.

Radiación: es el calor que se transmite por ondas electromagnéticas y también es el calor radiante que nos llega de cualquier fuente de calor siendo principalmente la del sol.

MATERIAL Y EQUIPO

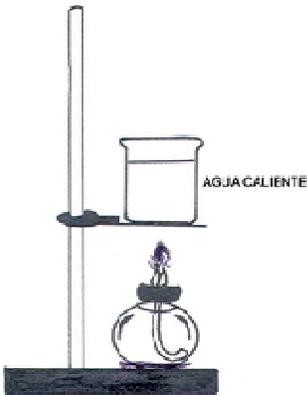
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Anillo de fierro de 75 mm de diámetro con sujetador
0.1 ml	Azul de metileno en solución
1	Barra de plástico de 30 cm de long. y diámetro de 1 cm*
1	Gotero de cristal o plástico*
1	Lámpara para alcohol
1	Soporte Universal con varilla de 60 cm
1	Tela de alambre con centro de asbesto de 20X20 cm
1	Termómetro de mercurio de -10 a 260 °C
1	Vaso de precipitado de 100 ml
1	Vaso de precipitado de 250 ml
100 ml	Agua
1	Trozo de cartón de 15X15 cm*
3 g	Manteca vegetal*
50 cm	Franela*
1	Barra de madera de 30 cm de long. y diámetro de 1 cm*
1	Barra de metal de 30 cm de long. y diámetro de 1 cm*

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO.

Actividad 1. Conducción.

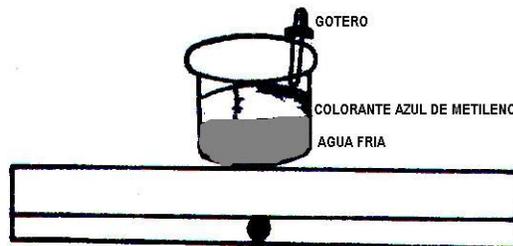
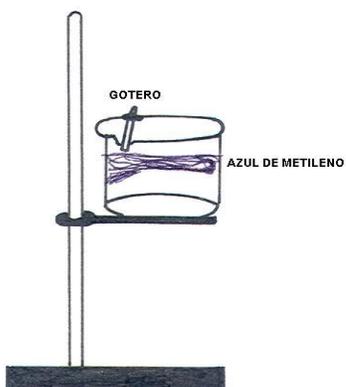
1. Coloca el anillo de fierro con sujetador a la varilla del soporte universal a una altura de 10cm aproximadamente sobre la base del mismo y luego ubica la tela de alambre con centro de asbesto sobre el anillo.
2. Agrega 180ml de agua a un vaso de precipitado de 250ml y colócalo sobre el sistema que armaste.
3. Enciende una lámpara de alcohol y ubícala debajo del vaso de precipitado como se muestra en la figura.



4. Calienta el agua hasta que hierva.
5. Toma un gramo de manteca vegetal y colócalo en uno de los extremos de la barra de plástico, con la ayuda de 2 compañeros, repitan la operación con las otras 2 barras de plástico.
6. Introduzcan con mucho cuidado, para evitar algún accidente y de manera simultánea las tres barras de plástico al vaso de precipitado por el extremo que no tiene la manteca vegetal.

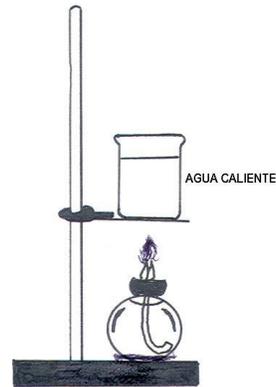
Actividad 2. Convección.

1. Utilizando la franela, retira con mucho cuidado, las tres barras del vaso de precipitado y apaga la lámpara de alcohol, el vaso deberá quedar en su lugar, toma la temperatura del agua, utilizando el termómetro y regístrala _____.
2. Utiliza otro vaso de precipitado de 100 ml, agrega 90 ml de agua y déjala reposar, evita someterla a vibraciones por un periodo de 5 minutos, toma la temperatura y regístrala _____.
3. Con el gotero absorbe 0.01 ml de solución de azul de metileno y agrega una gota por la pared al vaso de precipitado que contiene el agua caliente, observa cómo y en cuánto tiempo se dispersa el colorante.
4. Repite el paso anterior con el vaso de precipitado que contiene el agua al fría, observa cómo y en cuánto tiempo se dispersa el colorante.



Actividad 3. Radiación.

- 1.- Enciende nuevamente la lámpara para alcohol y déjala calentar por 5 minutos.
- 2.- Coloca tu mano a 12 cm de distancia aproximadamente de la llama y siente como recibe el calor.
3. ¿De qué forma crees que se manifiesta el calor en tu mano?
4. Ahora coloca el trozo de cartón de 15X15 cm entre la lámpara y tu mano más o menos a 6cm de distancia, ¿qué sientes en tu mano?
5. Realiza un esquema de lo observado.



CUESTIONARIO

1. Cuando algunas aves duermen, inflan su plumaje de modo que quede aire retenido entre su cuerpo y el medio externo. ¿para qué lo harán? ¿qué clase de transmisión de calor existe en este fenómeno?
2. El oso polar es, como se sabe, de color blanco ¿representa esto una ventaja para él en términos del mejor aprovechamiento del calor corporal? ¿por qué?
3. Una persona desea saber si el hielo es o no un buen conductor del calor. Se le ocurre que en estos dos hechos debe estar la respuesta:
 - a) Los esquimales usan hielo para construir sus iglús
 - b) Cuando hay hielo adherido a las paredes de la heladera, esta no enfría. ¿cuál es la respuesta correcta? Explica.
4. Explica la diferencia entre "Efecto Invernadero" y "Cambio Climático".
5. ¿Cómo influye en tu comunidad el efecto invernadero? ¿Qué estrategias propondrías para disminuir los efectos del cambio climático?

CONCLUSIONES

BLOQUE II. DISTINGUE ENTRE CALOR Y TEMPERATURA.

PRÁCTICA OPCIONAL No. 4D DILATACIÓN

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 3, 4, 5, 6, 7,9 y 14.

INTRODUCCIÓN

Cuando un cuerpo sólido se calienta aumentan todas sus dimensiones: longitud, superficie y volumen; por lo que la dilatación puede ser lineal, superficial o volumétrica.

Dilatación lineal. Cuando se calienta un cuerpo sólido en el cual predomina la longitud sobre las otras dos dimensiones, se observa un aumento de su longitud. Experimentalmente se ha comprobado que la dilatación lineal depende de la naturaleza de la sustancia.

Dilatación superficial. En los cuerpos de forma laminar o plana, en los cuales el largo y el ancho predominan sobre el espesor, se observa un aumento de la superficie cuando se aumenta su temperatura. Esta forma de dilatación también depende de la sustancia considerada.

Dilatación volumétrica. En los cuerpos sólidos donde no hay un marcado predominio de ninguna de las tres dimensiones del espacio, al ser calentados adquiere importancia el aumento de volumen. Como en los casos anteriores, también depende de la naturaleza de la sustancia.

MATERIAL Y EQUIPO.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Flexómetro de 5 m*
1	Lámpara para alcohol
1	Pesa de 50 g con gancho
2	Pinza nuez doble sujeción
2	Soporte universal con varilla de 60 cm
1	Vaso de precipitado de 100 ml
1	Vernier
200 ml	Agua de la llave
1m	Alambre de cobre N° 14 sin forro*
1	Canica de vidrio de 300 mm*
1	Cinta masking tape de 18 mm de ancho*
1	Encendedor*
1	Lata de refresco vacía*

(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

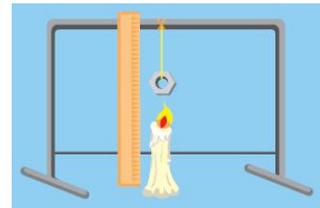
Actividad 1.

1. Corta un tramo de 30 cm del alambre de cobre sin forro del N° 14 y forma en uno de los extremos un anillo del diámetro de la canica, 300 mm calibrando el diámetro con el vernier.
2. Enseguida pasa varias veces la canica por el anillo que elaboraste. ¿Qué observas?
3. Ahora forra 3 cm del otro extremo del alambre con la cinta masking, esto para evitar la transmisión del calor a tus dedos cuando calientes el anillo de cobre.
4. Enciende la lámpara de alcohol y sujeta el alambre por el extremo forrado, calienta el anillo durante 3 minutos.
5. Trata de pasar con cuidado nuevamente la canica.
6. Anota tus observaciones y esquematízalas.

Actividad 2.

1. Arma un sistema como el que se muestra Figura 1. Utilizando dos soportes universales y el alambre de cobre.
2. Cuelga la tuerca a la mitad del alambre
3. Mide la altura del alambre en el punto en que la tuerca está unida a él (h_1). Anota el dato en la tabla
4. Enciende la vela y comienza a calentar la tuerca
5. Después de un rato, mide la altura en que la tuerca está unida al alambre (h_2). Anota el dato en la tabla.
6. Cuando el alambre se enfríe, vuelve a medir la altura (h_3).

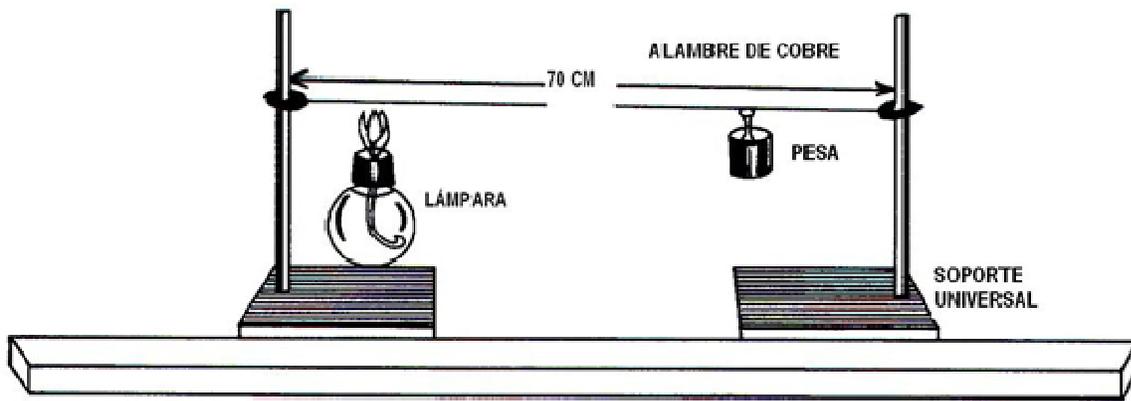
ALTURAS		LONGITUDES	
$H_1 =$		$l_i =$	
$H_2 =$		$l_f =$	
$H_2 - H_1 =$		$l_f - l_i =$	
$H_3 =$			



1. ¿A qué se debe la diferencia de alturas después de calentar el alambre?
2. ¿Qué pasa cuando se enfría el alambre? y ¿qué relación tiene este hecho con h_3 ?
3. Un vaso de vidrio Pyrex se rompe más difícilmente, cuando se calienta, que un vaso de vidrio ordinario.
4. ¿Cómo se relaciona este fenómeno con los coeficientes de dilatación de estos dos materiales?
5. ¿En qué podrías aplicar el concepto de dilatación lineal?

Actividad 3.

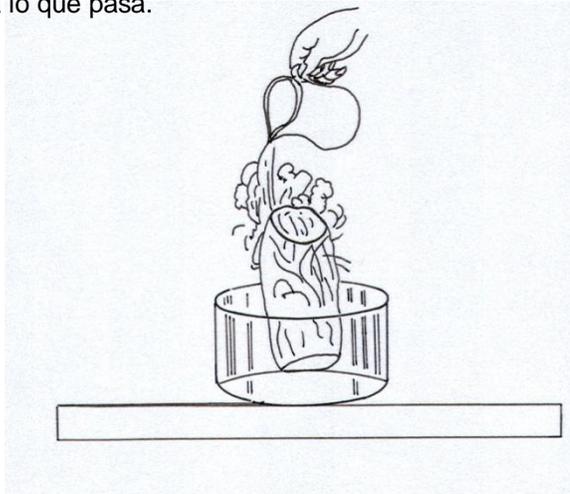
1. Coloca la varilla a cada soporte universal.
2. Ajusta a cada varilla una pinza nuez de doble sujeción a una altura de 10 cm sobre la base del soporte.
3. Ubica ambos soportes de frente a una distancia aproximada de 70 cm.
4. Tiende el alambre de cobre sujetándolo en cada uno de los extremos de las pinzas nuez.
5. Enseguida sitúa la lámpara para alcohol en la parte media de uno de los soportes y ajusta la línea del alambre a la altura de 1 cm por encima de la mecha.
6. Cuelga en la línea la pesa de 50 g en el extremo contrario a la lámpara como se observa en la figura siguiente.



7. Enciende la lámpara, para que se caliente el alambre de cobre, durante 3 o 4 minutos.
8. Observa lo que pasa con la pesa y comenta con tu equipo que ocurrió con el alambre.

Actividad 4.

1. Toma la lata de refresco vacía y agrégale 1 ml de agua aproximadamente.
2. Sella perfectamente con pedazos de cinta masking el orificio de la lata.
3. Una vez que el alambre de cobre de la actividad anterior se enfrió, tómallo para formar un anillo con extensión alrededor de la parte superior de la lata y forra con cinta adhesiva unos 5 cm de la extensión, para evitar que te quemes los dedos.
4. Enciende nuevamente la lámpara y coloca la lata sujetándola por la extensión del alambre que forraste, sobre la llama hasta lograr que hierva el agua que contiene, durante 5 minutos aproximadamente.
5. Luego coloca la lata en el cristalizador y agrégale encima con otro recipiente agua como se muestra en el esquema siguiente. Observa lo que pasa.



6. ¿Qué ocurrió con el vapor de agua contenido en la lata? ¿cómo influye la presión del aire exterior en la misma?

CUESTIONARIO.

1. Completa la siguiente tabla. Identifica que tipo de dilatación corresponde a cada ejemplo.

EJEMPLO	LINEAL	SUPERFICIAL	VOLUMÉTRICA	¿POR QUÉ?
Las vías del tren en verano se hacen más largas.				
Las vigas de los puentes durante la época de calor				
El mercurio contenido en un termómetro cuando toma la temperatura.				
El aire en ruedas de los coches, gana presión al aumentar la temperatura.				
Las puertas de una casa, dependiendo de la temperatura, se dilatan y al cerrar quedan muy justas.				
Un vaso de vidrio al que agregamos agua hirviendo rápidamente, y estalla.				Las paredes interiores que están en contacto con el agua se dilatan más rápido que las del exterior.
Una botella a baño maría que se cierra rápidamente, se contrae toda.				Se dilata el gas interior y luego el exterior, teniendo una mayor presión.
Las baldosas del piso se resquebrajan, por el efecto del calor. (por eso deben ponerse con una pequeña separación entre ellas)				
Los cables de los postes de electricidad, están colgantes en tiempo frío y en tiempo de calor se cuelgan más.				

2. ¿Crees que la dilatación de los gases influye en la industria? ¿por qué?

3. ¿Qué entiendes por “gas licuado”?

4. Habrá dilatación al calentar un líquido. Explica por qué.

CONCLUSIONES

BLOQUE III
COMPRENDE LAS LEYES DE LA ELECTRICIDAD

UNIDAD DE COMPETENCIA

- Explica las leyes de la electricidad y valora la importancia que tiene en nuestros días.

Prácticas del Bloque	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales que se desarrollan.
Práctica No. 6. El comportamiento del voltaje y la corriente dentro de los circuitos	5,6,9 y 11
Prácticas opcionales	
Práctica Opcional No 6A. Construye tu electroscopio	1,2,3,4,5,6,7,9 y 11

BLOQUE III. COMPRENDE LAS LEYES DE LA ELECTRICIDAD.

PRÁCTICA No. 6.

EI COMPORTAMIENTO DEL VOLTAJE Y LA CORRIENTE DENTRO DE LOS CIRCUITOS.

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 5, 6,9 y 11

INTRODUCCIÓN

En este experimento utilizaremos focos, pilas y un interruptor para averiguar cómo se comportan el voltaje y la corriente eléctrica dentro de las diferentes configuraciones de circuitos que armaremos. En forma cualitativa, podremos determinar el comportamiento de voltajes a través del brillo de los focos. Sin embargo, es factible realizar observaciones en forma cuantitativa, a través de un multímetro que utilizaremos como voltímetro (conectado en paralelo) y como amperímetro (conectado en serie).

MATERIAL Y EQUIPO

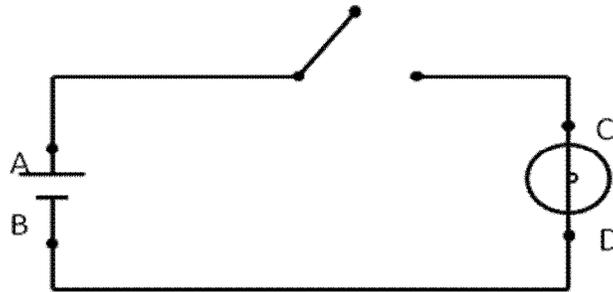
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
3	Portalámparas con focos del núm. 14 (para linterna)*
1	Interruptor*
2	Pilas de 1.5 volts *
1	Multímetro
1m	Cable medidas de 10 al 14*
2	Clavijas *



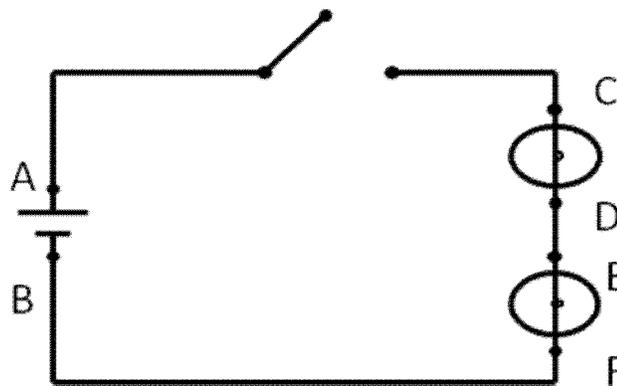
(*) Material proporcionado por el alumno.

DESARROLLO

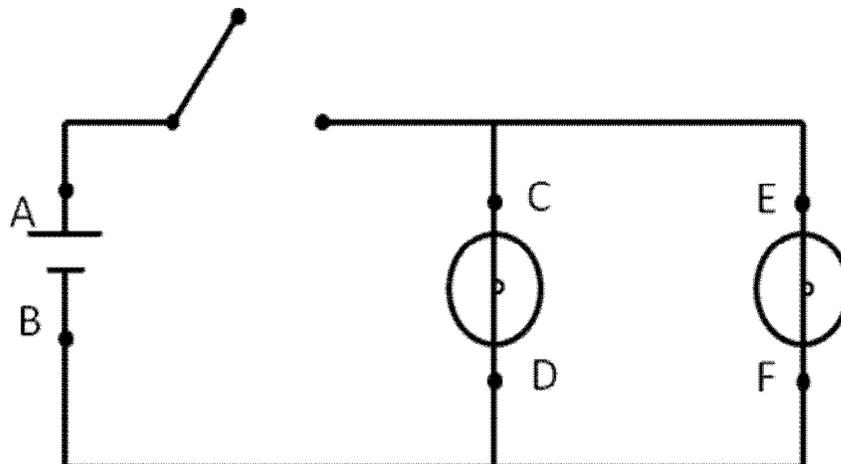
1. Inicialmente, arma el siguiente circuito, que nos servirá como referencia, conectando las dos pilas en serie a fin de disponer de un voltaje de 3 volts. Cierra el interruptor y observa cuidadosamente la intensidad luminosa del foco (que es proporcional a la corriente eléctrica que circula por él); y ahora, con el auxilio del multímetro, determina el valor del voltaje entre los extremos del foco y de la pila, y de la corriente que fluye por el foco mismo. ¿Cómo son los valores del voltaje entre los extremos A y B de la pila, y C y D del foco?



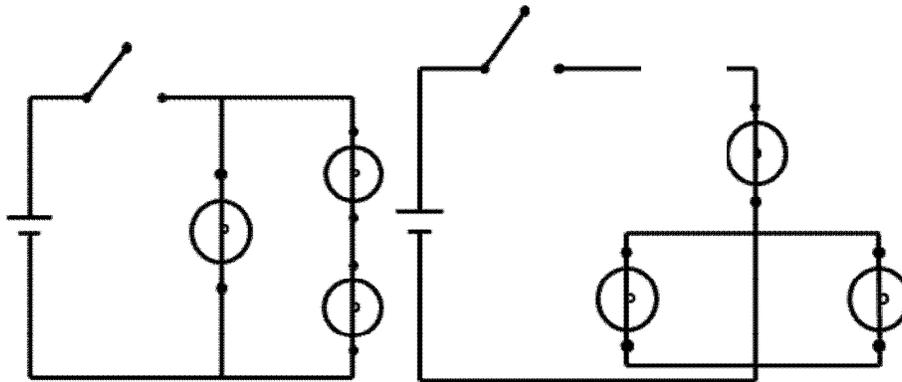
2. Ahora introduce un segundo foco en serie con el primero, tal como se muestra en el siguiente diagrama y cierra el interruptor. ¿Qué ocurre con la intensidad luminosa de los focos, comparada con la intensidad del foco del circuito anterior? ¿Es igual, mayor o menor? Si los focos son iguales (o sea que su resistencia eléctrica es similar), ¿Qué ocurre con el voltaje en los extremos de cada foco, para poder explicar los cambios en la corriente eléctrica que circula por ellos? Ahora, con el multímetro mide los voltajes entre los extremos de los focos (C - D y E -F) y de la pila (A - B), así como la corriente que circula entre estos elementos. ¿Qué relación existe entre los voltajes A - B y C - D con el voltaje E - F? ¿Difieren las corrientes que circulan por los focos?



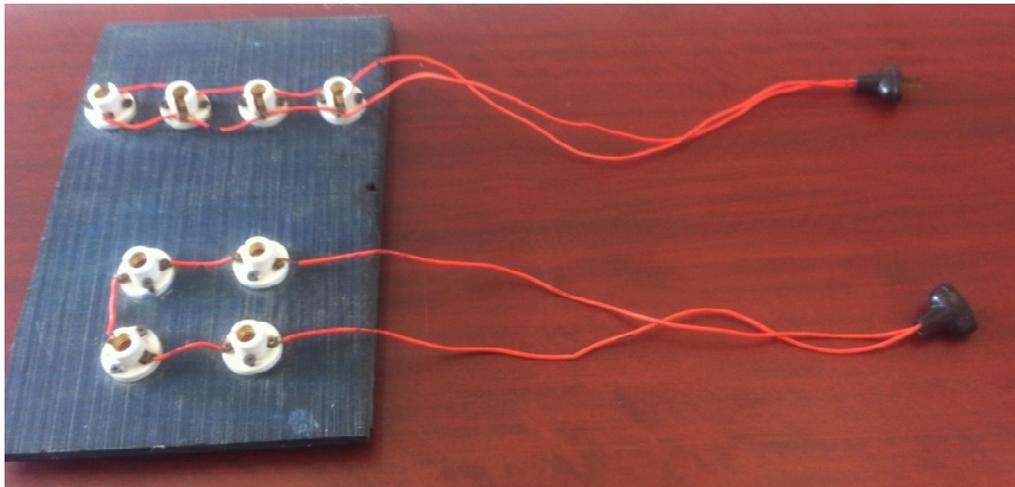
3. Ahora, de acuerdo con el siguiente diagrama, arma un circuito con los dos focos conectados en paralelo. Mide cualitativa (a través del brillo de los focos) y cuantitativamente (con el multímetro) las intensidades de las corrientes eléctricas que pasan por los focos y los voltajes entre los extremos de éstos. ¿Las corrientes que circulan por los focos son iguales? ¿Cómo se relacionan los voltajes entre los extremos de la pila A - B, y entre los extremos de los focos C - D y E - F?



4. Ahora arma los siguientes circuitos y de acuerdo con tus observaciones y mediciones, explica qué ocurre con los voltajes entre los extremos de los elementos que integran el circuito y la corriente que circula entre ellos.



El circuito debe parecerse al que se muestra en la siguiente imagen.



CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la corriente eléctrica?
2. ¿Qué es un circuito eléctrico? ¿Para qué sirve?
3. ¿Cómo se genera un corto circuito?
4. ¿Cuáles son los elementos fundamentales de todo circuito eléctrico?
5. ¿Cuántas clases de corriente eléctrica existen? y ¿Cómo se originan?
6. ¿Por qué se calienta un conductor por el cual circula una corriente eléctrica?

CONCLUSIONES

BLOQUE III. COMPRENDE LAS LEYES DE LA ELECTRICIDAD.**PRÁCTICA OPCIONAL No. 6A.
CONSTRUYE TU ELECTROSCOPIO****COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS:** 1, 2,3, 4, 5, 6, 7,9 y 11.**INTRODUCCIÓN**

Toda la materia es decir cualquier tipo de cuerpo, se compone de átomos y estos de partículas elementales como los electrones, protones y neutrones. Los electrones y protones tienen una propiedad llamada carga eléctrica; los electrones tienen carga eléctrica negativa (-), y los protones tienen carga eléctrica positiva (+).

El electroscopio es un aparato que posibilita detectar la presencia de carga eléctrica en un cuerpo y determinar el signo de la misma.

Si un cuerpo con carga se acerca a la esferilla del electroscopio, las laminillas se cargan por inducción y ya que dos cuerpos con carga de igual signo se rechazan se separan una de la otra. Para conocer el signo de la electricidad de un cuerpo primero se electriza el electroscopio con cargas de signo conocido, entonces se acerca el cuerpo electrizado a la cabeza del clavo a fin de determinar el signo de la carga de manera que si esta es igual las laminillas se separan y si es diferente, las laminillas se separan.

MATERIALES Y EQUIPO

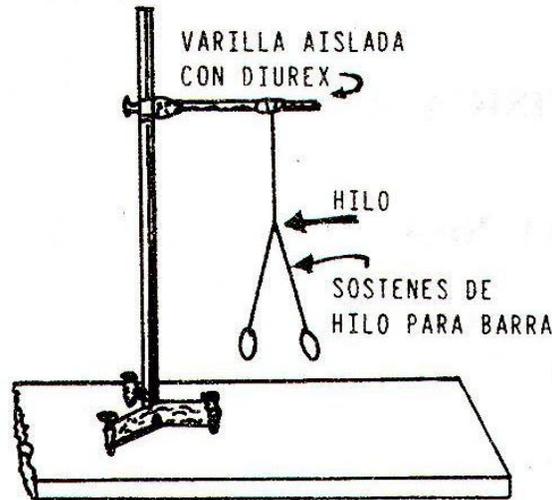
CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Barra de ebonita
2	Barra de plástico
1	Piel de conejo*
1	Pinza para termómetro con sujetador
1	Soporte universal con varilla de 60 cm de long.
2	Tubo de ensaye de 15 x 125 ml.
1	Barra de metal delgada de 8 cm de long y diam. de 0.5 cm *
50 cm	Hilo de seda*
1	Placa de cualquier metal de 10x2x0.5 cm*
1	Servilleta de papel absorbente*
1	Tela sintética (trozo de poliéster de 8x8 cm)*
1	Frasco de vidrio con tapa de plástico*
1	Clavo de metal*
1 pza.	Papel aluminio o estaño en forma de lámina*

(*) Material proporcionado por el alumno

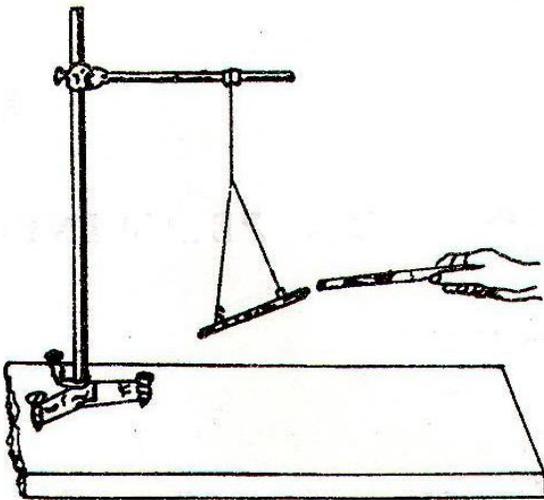
DESARROLLO

ACTIVIDAD 1.

1. Arma el sistema de acuerdo a la siguiente figura. Utiliza el soporte universal, la pinza para termómetro y un tramo de hilo de seda.



2. Frota vigorosamente con la piel de conejo una de las barras de plástico y suspéndela por medio del hilo, como se muestra en la figura.



3. Frota vigorosamente con la piel de conejo, la otra barra de plástico y aproxímalala a la primera, sin tocarla. ¿Qué observas?

4. Desmonta la barra suspendida y repite los pasos 2 y 3, pero ahora frota las barras con una servilleta en lugar de la piel de conejo. ¿Qué observas?

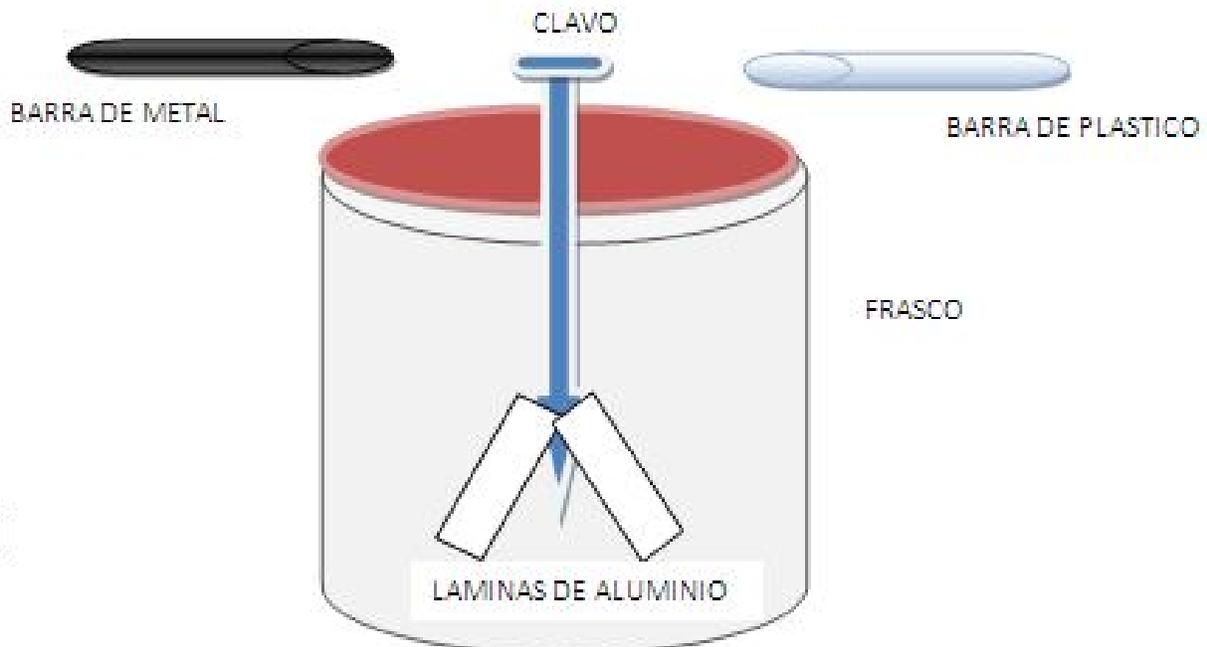
5. Repite los pasos 2 y 3, usando ahora tubos de ensayo en lugar de las barras de plástico (frotando con la piel de conejo). Anota tus observaciones.

6. Ahora frota con la piel de conejo una barra de plástico y suspéndela del hilo, frota con la tela un tubo de ensayo y aproxímalo a la barra. ¿Qué observas? Compara los efectos de las experiencias.

		Piel de conejo	Servilleta	Tela de seda	Conductor /Semiconductor/ Aislante
BARRA DE PLASTICO	DE				
TUBO ENSAYE	DE				
BARRA DE PLASTICO	DE				

Actividad 2.

1. Atraviesa la tapa de plástico con el clavo
2. En la punta, enreda el papel aluminio o el estaño, recorta de tal manera que queden dos laminas con flexibilidad suficiente
3. Frota vigorosamente la barra de plástico o de vidrio (tubo de ensayo) con la tela sintética.
4. Por el extremo que ha sido frotado, acerca la barra de plástico a la cabeza del clavo que está insertado en el frasco.
5. Observa cómo se comportan las láminas de aluminio, si se contraen o se repelen entre sí.
6. Repite el procedimiento con cada material y observa el comportamiento de las láminas y completa la tabla.



	Comportamiento de las laminillas	Tipo de carga
BARRA DE PLASTICO		
TUBO DE ENSAYE O TUBO DE VIDRIO		
BARRA DE METAL		

CUESTIONARIO

1. Aplicando lo que aprendiste en ésta actividad experimental, ¿qué precauciones tomarías durante una tormenta eléctrica, considerando que tú eres un agente cargado positivamente?
2. Entre una palmera y un árbol común, ¿cuál atraería principalmente un rayo durante una tormenta eléctrica? Explica.
3. Clasifica los siguientes materiales de acuerdo a su conductividad, y menciona un ejemplo donde se aplique su característica.

CONCLUSIONES

MATERIAL	CONDUCTOR	SEMICONDUCTOR	AISLANTE	EJEMPLO
PLATA				
GERMANIO (Transistores)				
MADERA				
CARBÓN				
COBRE				
SILICIO (Chips de computadoras)				
HIERRO				
VIDRIO				
MERCURIO				
CAUCHO			X	Se usa en las llantas de los vehículos, para evitar la sobrecarga eléctrica por la fricción con el piso
ALUMINIO				

CONCLUSIONES

BLOQUE IV
RELACIONA LA ELECTRICIDAD CON EL MAGNETISMO

UNIDADES DE COMPETENCIA

- Analiza las leyes del electromagnetismo.
- Valora su impacto en el desarrollo de la tecnología y su vida cotidiana.

Prácticas del Bloque	Competencias Disciplinarias Básicas del Campo de Ciencias Experimentales que se desarrollan.
Práctica No.7. Imanes y electroimanes	2,5,6,8,9 y 11
Práctica No.8. Construcción de un motor eléctrico	2,5,6,8,9,11 y 14
Prácticas opcionales	
Práctica Opcional No.7A. Electroimán	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14

BLOQUE IV. RELACIONA LA ELECTRICIDAD CON EL MAGNETISMO

PRÁCTICA No. 7 IMANES Y ELECTROMAGNETISMO

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 5, 6, 8,9 y 11

INTRODUCCIÓN

En el medio en que vivimos hay campos electromagnéticos (CEM) en todas partes, pero son invisibles para el ojo humano. Los seres vivos hemos estado sometidos a influencias magnéticas de origen natural durante millones de años. Se producen campos eléctricos por la acumulación de cargas en determinadas zonas de la atmósfera debido al efecto de las tormentas. El campo geomagnético terrestre provoca la orientación de la aguja en una brújula hacia el Norte magnético. Tanto pájaros como peces e insectos utilizan a este CEM como medio de orientación.

Los campos magnéticos y electromagnéticos han estado presentes desde la formación de la Tierra. El campo observado en y alrededor del mundo, se llama geomagnético, y es producido por la combinación de los movimientos del propio planeta y de las corrientes de hierro fundido que se encuentran en su interior. El movimiento del hierro fundido genera corrientes eléctricas que inducen un campo magnético en la superficie y alrededor de la Tierra, la cual además, ha estado expuesta a la radiación electromagnética del Sol, la proveniente del espacio interestelar y la generada durante las tormentas eléctricas

Electricidad y magnetismo son aspectos diferentes de un mismo fenómeno. Cuando el científico medita sobre las propiedades y el movimiento de las cargas eléctricas, ambos fenómenos aparecen en forma conjunta. Sin embargo, la íntima relación entre electricidad y magnetismo sólo se comenzó a estudiar en forma sistemática a partir del siglo pasado, y aún ahora el lego en la materia piensa que estos fenómenos no tienen nada que ver entre sí, a pesar de que vive rodeado de aparatos que muestran esta interrelación. Esto explica el desarrollo del magnetismo como ciencia, ya que en la Antigüedad y hasta el siglo XVIII se estudiaba el magnetismo de manera independiente, es decir, sin tomar en cuenta a la electricidad.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
8	Imanes anulares. Se pueden obtener de los auriculares que se utilizan para los aparatos de música, una vez que se han estropeado.*
1	Un popote para refrescos *
1	Barra de plastilina*
1	Un pequeño recipiente de aluminio de los que se utilizan para hornear postres o hacer flanes. Si no lo tienes, puedes fabricar uno forrando un molde de plástico o vidrio con papel aluminio.*
1	Hilaza*
1	Cápsula de plástico pequeña, en la que pueda guardar un imán (cómo la del chocolate kínder sorpresa)*
1	Soporte universal
1	Par de imanes en barra
1	Cristalizador
100 ml	Agua

(*) Material proporcionado por el alumno

DESARROLLO

ACTIVIDAD 1. Imanes que levitan.

1. Sujeta el popote con una bola de plastilina de forma que quede vertical.
2. Ensarta un imán a través del popote. Añade más imanes procurando que se enfrenten siempre polos opuestos.
3. Observa cómo los imanes levitan unos sobre otros



ACTIVIDAD 2. El aluminio y los imanes.

1. Coloca el recipiente de aluminio flotando en el cristalizador con agua. El objetivo es disminuir el rozamiento y que el recipiente se pueda mover más o menos libremente.



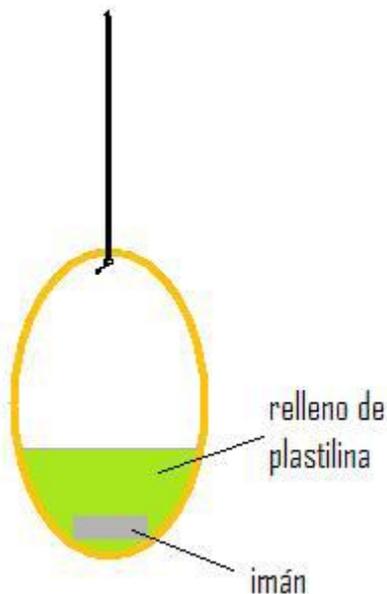
2. Cuelga el imán de un hilo y hazlo girar sobre sí mismo, lo más rápido posible (basta con retorcer el hilo). Al colocar el imán girando en el interior del recipiente veremos cómo reacciona éste.



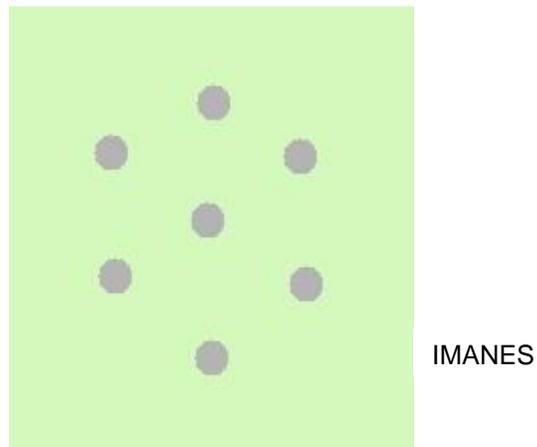
3. El recipiente comienza también a girar. Cuando el imán cambia el sentido de giro, también cambia el sentido del recipiente.
4. Hay que tener mucho cuidado para que el imán no roce con el recipiente. Si se tocan, el giro será debido a los golpes que recibe.
5. Cuanto más potente sea el imán mejor saldrá el experimento. Además, si es grande y se encuentra próximo a las paredes se observará mejor el efecto, la velocidad de giro también influye. Los polos del imán tienen que estar en el plano horizontal, perpendiculares al eje de giro.

ACTIVIDAD 3. Péndulo Caótico.

1. Construye el péndulo. Para ello, utiliza una pequeña cápsula de plástico en la que colocaremos el imán en la parte más baja. Cuida que uno de los polos del imán quede apuntando hacia abajo y fíjalo con plastilina.



2. En la parte de arriba de la cápsula, realiza un pequeño agujero para pasar el hilo del que la vamos a colgar.
3. Cuelga el péndulo del soporte universal.
4. Coloca los 8 imanes circulares de la actividad 1, sobre la base del soporte orientados de manera opuesta al imán del péndulo, de forma que se repelan.
5. Observa lo que suceda y anota tus observaciones.



CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es el funcionamiento de un solenoide? Explica
2. ¿Cómo funciona una bobina? Explica
3. Menciona los principales avances tecnológicos que se han logrado gracias al electromagnetismo.

CONCLUSIONES

BLOQUE IV. RELACIONA LA ELECTRICIDAD CON EL MAGNETISMO

PRÁCTICA No. 8. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN MOTOR ELÉCTRICO

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 2, 5, 6, 8, 9, 11 y 14

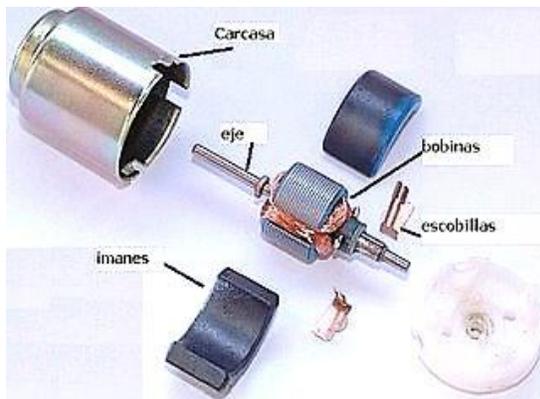
INTRODUCCIÓN

Desde que se sabe que la electricidad y el magnetismo no son fenómenos independientes, sino que están estrechamente relacionados, se habla de electromagnetismo como una parte de la Física que abarca a ambos. Sin embargo a principios del siglo XIX se inició la búsqueda de una posible relación entre la electricidad y el magnetismo.

En 1820 Hans Christian Oersted, descubrió la relación entre la electricidad y el magnetismo, al observar que una corriente eléctrica desviaba la aguja de una brújula cercana. Poco después André Marie Ampere, encontró el verdadero efecto que tiene la corriente eléctrica sobre la aguja enmantada al neutralizar el efecto magnético, ésta siempre se alinea en dirección perpendicular en la dirección de la corriente eléctrica. Con base a sus experiencias enunció las leyes de las atracciones y repulsiones electromagnéticas.

En 1831 Michael Faraday, descubrió los campos magnéticos en una región de espacio en la cual un imán ejerce su acción sobre otro imán o un material magnético. Además descubrió que una corriente eléctrica podía inducir en un circuito mediante un campo magnético variable. Años más tarde James Clerk Maxwell, mostró que un campo eléctrico variable origina un campo magnético, llevando a cabo la síntesis de la electricidad y magnetismo en las expresiones matemáticas.

En 1888 Nikola Tesla inventó el motor de inducción, el cual funciona con corriente alterna y cuyos usos actualmente son muy amplios en diversos aparatos eléctricos, como son: lavadoras, licuadoras, ventiladores, refrigeradores, tornos, bombas, sierras, taladros, radiograbadoras, computadoras, etc. Todo el mundo utiliza fuerzas magnéticas, sin ellas no habría aparatos eléctricos. El efecto magnético de la corriente eléctrica y la inducción electromagnética han revolucionado la ciencia y han dado origen al electromagnetismo, con la aplicación de sus principios y leyes ha permitido la electrificación del mundo, con ella el progreso y un mejor nivel de vida para la sociedad. Vivimos rodeados de una gran cantidad de aparatos eléctricos que se desarrollaron gracias a la aplicación de las leyes del electromagnetismo, ya que su estudio es fundamental para el ser humano, entre las numerosas aplicaciones están los motores eléctricos.



Un motor eléctrico es un aparato que transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Veamos las partes principales de un motor eléctrico:

Carcasa: es la parte exterior que recubre las demás piezas del motor eléctrico.

Eje: es la barra de acero que gira cuando conectamos electricidad a las escobillas del motor eléctrico.

Imanes: son las dos partes que rodean a las bobinas del conductor eléctrico y crean campos magnéticos.

Bobinas: es el núcleo que reacciona con el campo magnético de los imanes y hacen girar a la pieza central del motor eléctrico llamada rotor.

Escobillas: son dos barritas de carbón que rozan cuando el eje del motor eléctrico gira y transmiten la electricidad.

Circuitos: son los conductores internos y externos que se conectan a la fuente de voltaje y permiten fluir la corriente eléctrica al rotor lo que hace posible el funcionamiento (girar) del motor eléctrico.

El principio básico de funcionamiento de un motor eléctrico consiste:

- Al circular una corriente eléctrica por una bobina ubicada en un campo magnético, ésta experimenta un par de fuerzas que la obliga a girar.

- Una fuente de voltaje hace circular una corriente eléctrica por las espiras de alambre de la bobina que se encuentra en el campo magnético creado por un imán permanente; es importante señalar que los campos magnéticos son producidos por imanes o bien por corrientes eléctricas. Este campo magnético externo hace que la bobina experimente un par de fuerzas magnéticas paralelas idénticas pero de sentido opuesto, que al actuar sobre un cuerpo lo hace girar bobina sobre su eje sin trasladarse.
- Cuando la corriente eléctrica circula por el lado izquierdo de la bobina, por el lado derecho la corriente eléctrica circula en sentido opuesto. Esto provoca que una nueva fuerza de origen magnético actúe en un lado la bobina y que de la otra circule una segunda fuerza de igual magnitud pero de sentido opuesto. Las fuerzas magnéticas sobre la bobina forman un par de fuerzas, cuerpo efecto giratorio hace que la bobina se mueva en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Por todo lo anterior se puede decir que en un motor eléctrico la energía suministrada hace que ésta gire y lleve a cabo un trabajo externo por medio de una polea en su eje; finalmente, vale la pena señalar que el motor eléctrico representa uno de los mayores avances logrados para controlar las fuerzas naturales y lograr que desarrollen un trabajo para el ser humano.

El descubrimiento de este fenómeno produjo una gran conmoción, inmediatamente se empezaron a idear métodos para controlar esta fuerza con el fin de hacerla útil, a partir de este descubrimiento se inventaron los motores eléctricos, que se encuentran en muchos aparatos electrodomésticos y máquinas industriales.

Las magnitudes vectoriales son aquellas en las que para ser definidas, además de las cantidad expresada en números y el nombre de la unidad, necesitan que se señale la dirección y el sentido. Ejemplos desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerza. Cualquier magnitud vectorial puede ser representada en forma gráfica por medio de una flecha llamada **vector**. Para representar un vector de manera gráfica se necesita una escala la cual es convencional porque se establece de acuerdo con la magnitud del vector. Un sistema de vectores es colineal cuando dos o más vectores se encuentran en la misma dirección o línea de acción. Un sistema de vectores es concurrente cuando la dirección o línea de acción de los vectores se cruzan en algún punto y puede medirse con el dinamómetro.

MATERIAL Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Madera de 2.5 cm de grosor, 5 cm de ancho y 12 cm de largo*
2	Maderas delgada de 2 a 3 mm de grosor, 2.5 cm de ancho y 7 cm de largo.*
30 cm	Alambre galvanizado No. 18 o 5 clips enderezados.*
2 m	Alambre para embobinar No. 26 (alambre para embobinar motor).*
4 m	Alambre para embobinar No. 20 (alambre para embobinar motor).*
2	Clavos de 8 cm o de 3 pulgadas*
4	Clavos de 2.5 cm o de 1 pulgada*
1	Cinta adhesiva de tela*



1	Pegamento de contacto*
1	Pinza de corte*
1	Martillo*
1	Lija para metal*
1	Pila de 9 Voltios o un Regulador de 16 Voltios.*

(*) Material proporcionado por el alumno

DESARROLLO

1.- Las 2 maderas; la delgada de 2 a 3 mm de grosor, 2.5 cm de ancho y 7 cm de largo, a 8mm uno de sus extremos y en la parte media haz una perforación, por medio de un clavo de 2.5 cm calentándolo (figura 1). Ya perforadas las dos maderas, pégalas a los lados de la base de 12 cm una frente a la otra y en su parte media (figura 1).

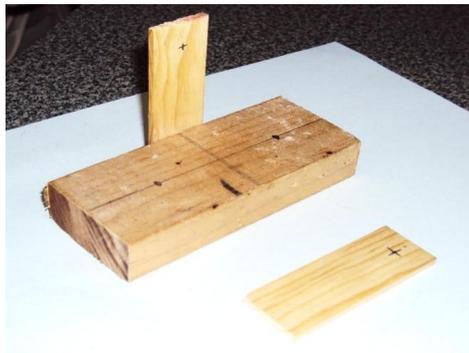


Figura 1: Base

2.- Corta 4 alambres de 4 clips enderezados, de 5cm de longitud y corta 1 alambre de 1 clip enderezados de 8 cm.

3.-Alinea los 4 de alambres en forma plana y sujétalos con cinta adhesiva (figura 2), enseguida ata en forma de cruz y exactamente a la mitad del alambre de 8 cm (figura 2). Toma el alambre No. 26, marca su mitad y colócala sobre el dispositivo anterior y empieza a enrollar (embobinar) de manera consecutiva hacia la derecha hasta unos 3 mm de su extremo, (figura 2) y regresa dando solo las espiras que sea posible para que te quede un extremo de unos 4 cm. De igual manera envuelve hacia la izquierda el otro extremo (figura 2). Terminado el embobinado, los extremos del alambre se recortan dejando unos 2 cm y se raspan o lijan para quitar el esmalte, luego sujétalos al eje por medio de tiras de cinta adhesiva de 5 mm de ancho, (figura 2).

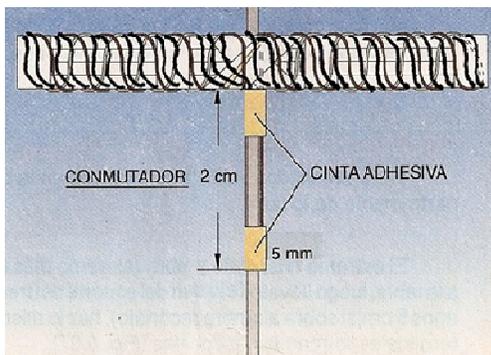


Figura 2. Rotor y Conmutador



Figura 2. Rotor y Conmutador

4.- Cortar 2m del alambre de magneto No. 20 y procede a enrollar (embobinar) en un clavo de 8 cm o 3 pulgadas, dejando 15 cm libres en cada extremo. Enrolla hacia abajo hasta 1 cm de la punta del clavo y devuélvete hasta donde alcance, dejando libre el extremo que se indica, (figura 9). Procede lo mismo con el otro clavo pero de forma contraria el embobinado, (figura 3).



Figura 3. Electroimanes

5.- Lija o raspa 2 cm de los alambres para quitar el esmalte, para hacer conductividad cuando se hagan las conexiones.

6.-Ya enrollados los clavos, clávalos en la base a 3 cm de ambos lados de la mitad y céntralos en la parte media de lo largo, (Figura 4). El extremo final del alambre (extremo más bajo) del clavo de la izquierda bájalo y sujétalo con cinta a la tabla, luego llévalo a 1.5 cm del soporte del frente ya 3mm de la línea que sigue el eje del rotor y levántalo unos 5 cm (si sobra alambre recórtalo), haz lo mismo con un trozo de alambre de embobinar de 25 cm. Estas terminales forman las escobillas, (figura 4).



Figura 4. Escobillas

7.- Introduce el eje del rotor en los orificios de los soportes laterales de manera que los conmutadores del rotor hagan contacto con las escobillas, procurar que las escobillas estén firmes con la cinta adhesiva, (Figura 5).

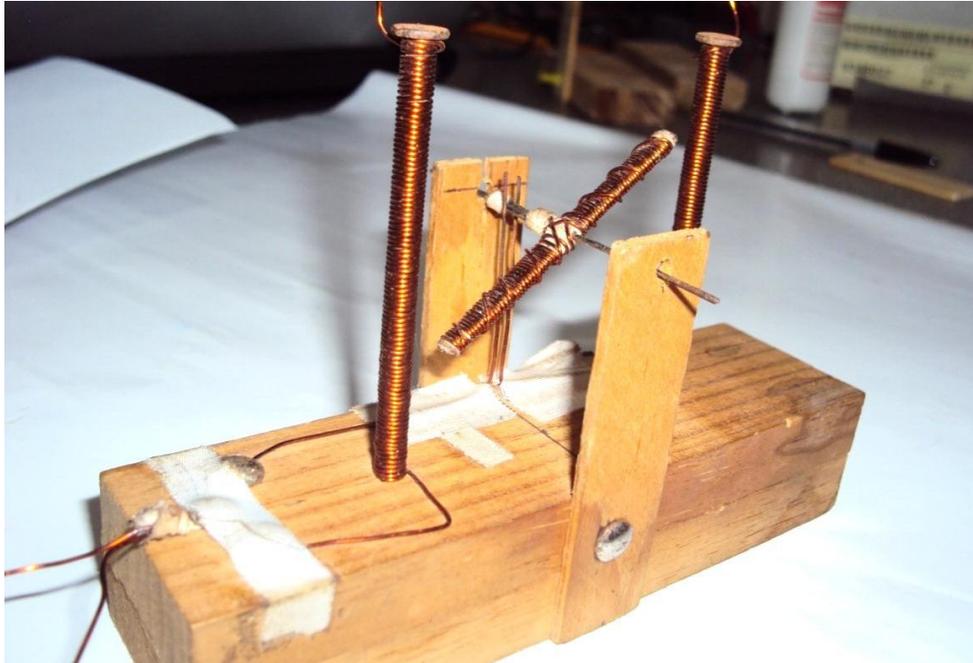


Figura 5. Motor eléctrico

8.- Une los extremos iniciales de los alambres que quedan en la parte superior de los clavos, asegúrate que estén correctamente lijados, (figura 6).

9.-El clavo de la derecha tiene un extremo de alambre libre, conéctalo a un polo de la pila o regulador e igualmente el extremo libre del alambre de 25 cm que forman parte de la escobilla únelo al otro polo de la pila o regulador, (figura 6).

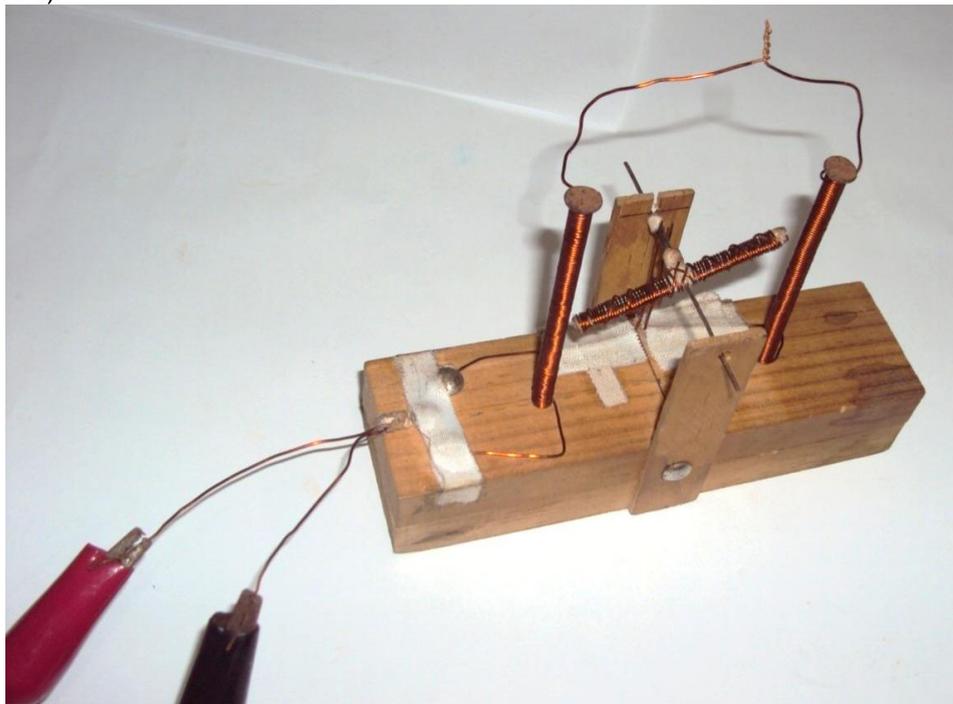


Figura 6. Fuente de voltaje y funcionando

Puede ser que se necesite dar un pequeño empujón al rotor para que el motor funcione. Si aun así no funciona, revisa las conexiones (recuerda que deben estar bien lijadas para que pueda haber conductividad) y verifica que ambos conmutadores toquen simultáneamente las escobillas.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué implicaciones tuvo en la humanidad, la invención del motor eléctrico? Considera los aspectos sociales, históricos, económicos y ambientales.
2. ¿A qué se debe el movimiento giratorio de la bobina y el sentido en que lo hace?
3. ¿Qué tipo de energía actúa para generar el movimiento de la bobina?
4. ¿Qué crees que pasaría si se les enrollara más alambre a los clavos? Justifica tu respuesta.
5. ¿Qué es lo que hace que un motor sea más “potente” que otro? Justifica tu respuesta
6. Escribe tres ejemplos de tu vida cotidiana de los cuales obtengas beneficios directos con la aplicación del electromagnetismo.

CONCLUSIONES

BLOQUE IV. RELACIONA LA ELECTRICIDAD CON EL MAGNETISMO

PRÁCTICA OPCIONAL No. 7A Electroimán

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14

INTRODUCCIÓN

Los fenómenos magnéticos se conocen desde hace por lo menos 2800 años, a partir de la observación de los antiguos griegos en el año 800 a. C. de que ciertos fragmentos de mineral en estado natural se atraían entre sí y atraían también a pequeños trozos de un metal, el hierro, pero no a otros metales como el oro y la plata. Dicho mineral se encontró en Magnesia, hoy Manisa, en el oeste de Turquía, hoy el material es conocido como magnetita y no es otra cosa más que Fe_3O_4 ; fragmentos eran ejemplos de lo que ahora conocemos como imanes permanentes.

El electromagnetismo es parte de la física encargada de estudiar los fenómenos que resultan de las acciones mutuas entre corrientes eléctricas y el magnetismo. En 1820 Oersted descubrió que cuando circula corriente eléctrica por un alambre conductor se forma inmediatamente un campo magnético alrededor de él.

En 1831 Faraday descubrió las corrientes eléctricas inducidas al realizar experimentos con una bobina a la que se acercaba y alejaba un imán recto. La corriente inducida era más intensa a medida que se movía más rápido el imán. De acuerdo a los experimentos de Faraday, ya sabemos que la inducción magnética es el fenómeno producido cuando un conductor que se mueve en sentido transversal cortando las líneas de fuerza de un campo magnético con ello se genera una fuerza electromotriz que induce una corriente eléctrica en el conductor.

Los imanes poderosos son difíciles de separar una vez que se juntan. Hoy en día existen muchos usos para imanes poderosos, pero estos no podrían utilizarse si no pudiéramos separar los objetos que estos atraen.

MATERIALES Y EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	
1	Clavo grande de hierro o tornillos*	
1	Brújula	
1	Cable de bobina*	
Varios	Objetos de hierro*	
1	Fuente de alimentación o pilas de 1.5 V*	
Varios	Clips o alfileres *	
1	Imán de barra	
1	Miliamperímetro	

(*) Material proporcionado por el alumno

DESARROLLO

Actividad 1.

Monta un circuito eléctrico básico como se muestra en la figura 1. Para ello, coloca la brújula en posición paralela con el alambre conductor. Cierra el circuito mediante el interruptor y observa que le sucede a la brújula.

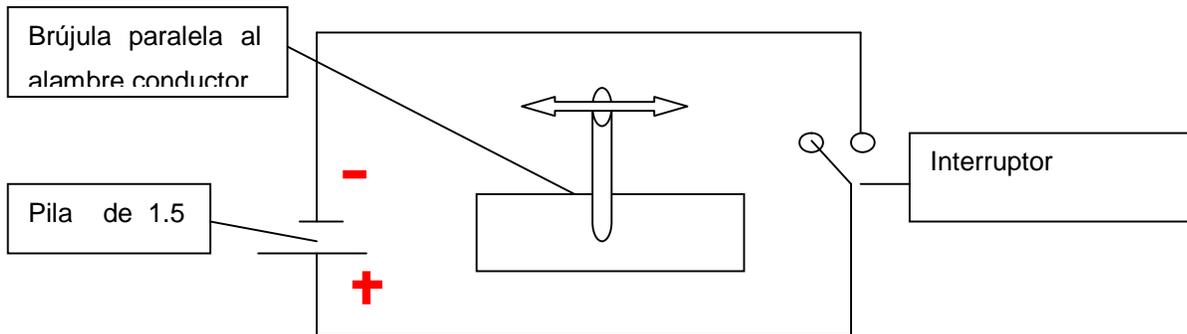


Fig. 1 Esquema del circuito eléctrico.

Actividad 2.

- 1.- Quita 2 ó 3 centímetros del aislamiento de las puntas del cable.
- 2.- Enrolla el cable alrededor del clavo de hierro o del tornillo y sujeta los dos extremos con cinta adhesiva para que no se desenrollen.
- 3.- Conecta los dos extremos a la fuente de alimentación de la pila.
- 4.- Acerca un clip a unos de los extremos del clavo, y observa si el electroimán que acabas de construir los atrae (Figura 2).
- 5.- Desconecta la corriente y observa lo que ocurre.

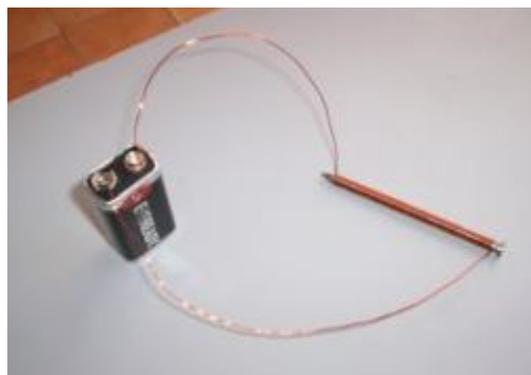


Fig. 2. Electroimán construido con un clavo de hierro, alambre aislado y una pila.

Precauciones

- Hay que tener mucho cuidado siempre que se manejen aparatos que se conectan a la corriente eléctrica.
- Si tenemos mucho tiempo conectado el electroimán puede calentarse en exceso.

Actividad 3

1.- Monta un dispositivo como el que ilustra figura 3 y toma en cuenta que la bobina debe estar fija.

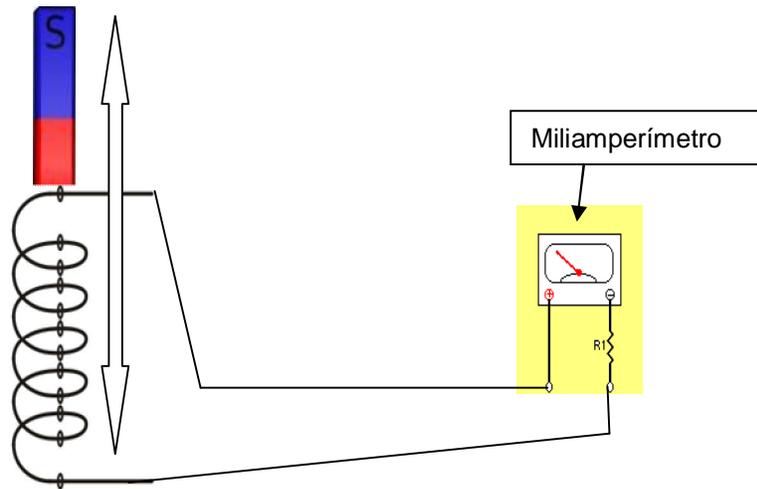


Fig. 3. Dispositivo.

- 2.- Introduce varias veces y con diferente rapidez el polo norte del imán en el centro de la bobina.
- 3.- Observa la aguja indicadora del amperímetro, repite la operación anterior, pero ahora con el sur del imán de barra.

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Qué observas en la brújula al cerrar el circuito eléctrico y al abrirlo? Explica cuál es la razón del comportamiento de la brújula.
- 2.- ¿Qué sucedió al acercar cualquiera de los extremos del clavo hacia el clip?
- 3.- ¿Qué uso práctico tienen los electroimanes? Menciona mínimo tres de sus usos.
- 4.- ¿Qué observas en la aguja indicadora del miliamperímetro al introducir el imán y sacarlo? Explica cuál es la razón de dicho experimento.
- 5.- ¿Qué se observa en la aguja indicadora del miliamperímetro al incrementar la rapidez con que se mueve el imán? Explica cuál es la razón de dicho comportamiento.

- 6.- ¿Qué se observa en la aguja indicadora del miliamperímetro al introducir el polo sur del imán de barra en la bobina? Descríbelo.
- 7.- ¿Qué sucede cuando el imán y la bobina permanecen inmóviles?
- 8.- Define con tus propias palabras que son las corrientes inducidas.
- 9.- Define con tus propias palabras el fenómeno de inducción electromagnética.
- 10.- Enuncia la ley del electromagnetismo o la ley de inducción propuesta por Faraday.

CONCLUSIONES

EXPLICACIÓN EXCLUSIVA PARA EL DOCENTE

Explicación científica

Cuando las cargas eléctricas se mueven crean a su alrededor un campo magnético. Esto es lo que comprobó Oersted en su famoso experimento. Al pasar la corriente eléctrica por un hilo las brújulas se orientaban perpendicularmente al hilo, de forma que las líneas del campo magnético son circunferencias concéntricas con el hilo.

Si ahora el hilo por el que pasa la corriente se enrolla en forma de hélice para formar un solenoide el campo producido por las distintas espiras se suma para dar un campo que sigue el eje del solenoide. Tenemos así prácticamente un imán con sus polos Norte y Sur en los extremos de la hélice.

Si dentro de ese solenoide metemos una barra de hierro (u otro material ferro magnético) los dominios magnéticos del hierro (en última instancia, los átomos de hierro) se orientan todos de acuerdo con ese campo magnético y se refuerzan los efectos y no hace falta que la corriente pase por el hierro para que se produzca el campo magnético, basta con que el campo magnético pase por el hierro para que sus dominios se orienten y se convierta en un imán.

Al enrollar el alambre sobre el tornillo se produce un electroimán que tiene dos polos, uno negativo y uno positivo. Su fuerza depende de la corriente eléctrica, el número de vueltas y el material del núcleo.

Todos los imanes, sin importar su forma tienen dos polos, llamados polo norte o polo N y polo sur o polo S, los polos recibieron sus nombres debido al comportamiento de un imán en la presencia del campo magnético de la Tierra, el polo norte del imán tiende a apuntar al Polo Norte geográfico de la Tierra y su polo sur apuntará al Polo Sur geográfico terrestre, esto se utilizó para construir una brújula simple.

En 1825 el inglés William Sturgeon (1783-1850) enrolló 18 espiras de alambre conductor alrededor de una barra de hierro dulce, que dobló para que tuviera la forma de una herradura. Al conectar los extremos del cable a una batería el hierro se magnetizó y pudo levantar un peso que era 20 veces mayor que el propio. Este fue el primer electroimán, es decir, un imán accionado por electricidad.

Años después, en 1829, el estadounidense Joseph Henry (1797-1878) construyó una versión mejorada del electroimán. Para ello enrolló en una barra de hierro dulce espiras en forma mucho más apretada y en un número mayor; de esta manera logró una mayor intensidad magnética. El electroimán se comporta de forma equivalente a un imán permanente, con la ventaja de que su intensidad se puede controlar, ya sea cambiando la corriente que se le hace circular o variando el número de espiras de la bobina. Además, al cesar la corriente, cuando se desconecta la batería, desaparece el efecto magnético.

Hoy día se le ha dado a este descubrimiento un gran uso práctico, desde los pequeños imanes de figuras, hasta las cintas magnéticas para grabar y los discos de computadora.

La electricidad y el magnetismo están estrechamente relacionados. El movimiento de electrones causa ambos y cada corriente eléctrica tiene su propio campo magnético. Esta fuerza magnética en la electricidad se puede utilizar para hacer que poderosos electroimanes puedan ser prendidos y apagados con el movimiento de un conmutador.

Los electroimanes vienen en todo tipo de tamaños, desde los pequeños que utilizamos en los timbres de puertas hasta los que se utilizan para levantar coches y otros objetos pesados de hierro.

ANEXO 1

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA DE LABORATORIO DE FÍSICA

	Sobresaliente (10)	Bueno (9-8)	Regular (7-6)	Deficiente (5 – 0)
Organización y estructura del reporte.	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos.	La información está organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados.	La información proporcionada no parece estar organizada.
Calidad de Información proporcionada en la introducción y marco teórico.	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.
Redacción	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Unos pocos errores de gramática, ortografía o puntuación.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación.
Materiales y procedimientos	Describe el material que utilizó en la práctica y de forma breve describe lo desarrollado.	No describe el material que utilizó en la práctica y describe en forma breve lo realizado.	Describe el material que utilizó en la práctica pero no describe lo realizado.	No describe el material que utilizó en la práctica y tampoco describe lo realizado.
Diagramas e Ilustraciones	Se incluye diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento. Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas que están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados.	Faltan diagramas importantes o faltan etiquetas importantes.
Interpretación de resultado y Conclusiones	El alumno concluye con argumentos, basados en la interpretación de los resultados experimentales obtenidos y su encuadre teórico.	El alumno presenta una buena conclusión pero no presenta argumentos.	El alumno presenta una conclusión deficiente en donde no proporciona ningún argumento.	El alumno no tiene conclusión o no tiene nada que ver con el tema a tratar.
Referencias bibliográficas	Todas las referencias bibliográficas y las gráficas están documentadas y en el formato deseado.	Todas las referencias bibliográficas y las gráficas están documentadas, pero unas pocas no están en el formato deseado.	Todas las referencias bibliográficas y gráficas están documentadas, pero muchas no están en el formato deseado.	Algunas las referencias bibliográficas y gráficas no están documentadas.

ANEXO 2

Rúbrica de Evaluación del Desempeño en las Prácticas

PROFESOR:	PLANTEL:
ALUMNO:	SEMESTRE
FECHA DE APLICACIÓN:	GRUPO:

INSTRUCCIONES: Escribe en cada aspecto a evaluar y el número de práctica, el desempeño de las actividades experimentales según corresponda con la siguiente escala: (NS = No suficiente, R= regular, B = Bien, MB: Muy bien, E = excelente)

ASPECTOS A EVALUAR	REGISTRO POR PRÁCTICAS														OBSERV.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1. Toma en cuenta las medidas seguridad propuestas en la práctica																
2. Se integra con facilidad al equipo de trabajo y colabora en la realización de la práctica																
3. Relaciona la actividad preliminar propuesta con la actividad experimental																
4. Elabora los esquemas o diagrama de flujo de acuerdo a la actividad propuesta																
5. Manipula adecuadamente los instrumentos y aparatos para la obtención de resultados																
6. Muestra interés por aprender por si mismo																
7. Describe correctamente en sus observaciones lo que ocurre al inicio, durante y al final del experimento.																
8. Relaciona los																

conocimientos aprendidos con su aplicación en su entorno o vida cotidiana																
9. Contesta correctamente el cuestionario																
10. Elabora conclusiones expresando y comprobando la importancia del tema																
Promedio por práctica																

ANEXO 3

BIBLIOGRAFIA

- Paredes Vera Juan Manuel e Ibarra Valdez Alma Delia. La física en práctica. X Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. COQCYT.
- Colegio de Bachilleres de Chiapas. Manual de Prácticas de Física II. Octubre 2011.
- COBAQROO. Cuadernillo de prácticas de Laboratorio de Física II para planteles. Agosto 2004.
- COBAQROO. Cuadernillo de prácticas de Laboratorio de Física II para EMSaD. Julio. 2008
- Pérez Montiel, Héctor. Física 2. SEP. México. 1999.
- Pérez Montiel, Héctor. Física 2. Grupo Editorial Patria. México, 2010.
- Segarra Alberú María del Pilar y Mendoza Ibáñez Víctor Antonio. Actividades experimentales para física 1; prácticas para el alumno. Diplomado de Física de la UNAM. México, 2010.
-

LA ELABORACION DEL MANUAL DE LA ZONA SUR- SURESTE DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA II

Se elaboró con la valiosa participación de los profesores que asistieron a la Reunión Regional Sur-Sureste los días 16,17 y 18 de Noviembre de 2011 en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

PARTICIPANTES	ESTADO
ING. MARTHA ELISA ANGULO RUIZ ING. CLAUDIA ENCISO SAENZ	CHIAPAS
M.C. MA. GUADALUPE GUEVARA FRANCO ING. NIDIA EUNICE SÁNCHEZ POOL BIÓL. RICARDO DE DIOS MUÑOZ ING. RUSELL GIOVANI UC PERAZA	QUINTANA ROO

Coordinación:

M.C. MA. GUADALUPE GUEVARA FRANCO

DIRECCIÓN GENERAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO