Física II

Cuaderno de actividades de aprendizaje

Bachillerato general

Cuarto semestre

Física II. Cuarto semestre.
Cuaderno de actividades de aprendizaje

©Secretaría de Educación Pública. México, octubre 2014.
Subsecretaría de Educación Media Superior.
Dirección General del Bachillerato DCA, DSA
ISBN: En trámite. Derechos reservados.

Presentación

Dentro del marco de la Reforma Educativa en la Educación Básica y Media Superior, la Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), cuyos propósitos son consolidar la identidad de este nivel educativo en todas sus modalidades y subsistemas que permitan, además, una educación pertinente para los estudiantes que les posibilite establecer una relación entre la escuela y su entorno, acorde con los contextos social, histórico, cultural y globalizado en el que actualmente vivimos.

La asignatura Física II pertenece al campo de conocimiento de las Ciencias Naturales, cuyo propósito es desarrollar en el estudiante el interés por el quehacer científico, entendiéndolo como el estudio de los hechos, procesos y fenómenos que ocurren en el mundo material. El eje conceptual que rige las disciplinas de este campo es la composición de la materia-energía y los sistemas biológicos, así como sus cambios y su interdependencia.

La importancia de este campo es determinante porque permite descubrir las generalizaciones que han llevado a proponer las leyes y los principios que rigen el comportamiento de los sistemas físicos, químicos y biológicos, así como explicar la relación entre la ciencia y sus aplicaciones.

El ser humano se caracteriza por la búsqueda continua de respuestas a una gran cantidad de preguntas que se ha hecho a medida que su inteligencia se ha desarrollado. En esa necesidad de conocimiento, las Ciencias Naturales desempeñan un papel fundamental, que encierra un elevado valor cultural, el cual posibilita la comprensión de nuestro mundo actual. Por ello, podemos afirmar que las Ciencias Naturales han sido determinantes en el avance del quehacer científico, ya que su estudio ha permitido descubrir las generalizaciones que han llevado a proponer las teorías, principios y leyes que rigen el comportamiento de los sistemas físicos, químicos y biológicos, así como sus cambios e interdependencia, dando lugar a la formación de valores respecto a la relación ciencia-tecnología-sociedad.

En este sentido, la Física se caracteriza por ser la ciencia experimental que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del ser humano. Gracias a su estudio e investigación, ha sido posible encontrar una explicación de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria. Además de permitir la comprensión del gran desarrollo tecnológico que se ha observado desde mediados del siglo pasado hasta nuestros días.

En virtud de la importancia que la Física representa para cualquier persona y para la sociedad en general, el aprendizaje de la Física en el bachillerato, debe comprenderse como una actividad cultural, que requiere de:

a) la adquisición de conocimientos y habilidades,

b) cierta experiencia en la actividad científico – investigadora y,

c) actitudes y valores, que le posibiliten reconocer los beneficios de la ciencia y los inconvenientes del uso irresponsable de los conocimientos científicos.

La asignatura de Física II está dividida en cuatro bloques. En el primero de ellos analizarás las características de los fluidos, reconocerás las características tanto de los fluidos en reposo como de los fluidos en movimiento, analizando estos a través de teoremas y modelos matemáticos, aprenderás sobre los conceptos de hidráulica y la aplicación de los principios de Pascal y Arquímedes.

Dentro del segundo bloque distinguirás la diferencia entre calor y temperatura, conocerás las diferentes escalas con que se puede medir la temperatura, identificarás los mecanismos a través de los cuales se trasmite el calor y podrás establecer la relación entre estos tópicos y el desarrollo tecnológico en beneficio de la sociedad.

En el tercer bloque trata sobre el estudio de la electricidad, conocerás sobre las leyes de la electricidad, identificando los conceptos básicos de la electroestática, cómo históricamente ha cambiado el uso y obtención de la electricidad y la importancia que tiene en nuestra vida cotidiana.

Por último, dentro de cuarto bloque, hablaremos del magnetismo y electromagnetismo, sus leyes, sus características los principios básicos de estos y el uso que se le da en la actualidad.

A lo largo del Cuaderno podrás encontrar señaladas, a través de viñetas, estrategias de organización del trabajo o de evaluación como los siguientes:

Trabajo en pareja

Trabajo en equipo

Trabajo en grupo

Ideas o sugerencias

Coevaluación

Autoevaluación

Potafolio de evidencias

Para facilitar su manejo, todos los Cuadernillos de Actividades de Aprendizaje están estructurados a partir de cuatro secciones en cada bloque de aprendizaje:

¿Qué voy a aprender? Se describe el nombre y número de bloque, las unidades de competencia a desarrollar, así como una breve explicación acerca de lo que aprenderás en cada bloque.

Desarrollando competencias. En esta sección se señalan las actividades de aprendizaje para desarrollar las competencias señaladas en el programa de estudios, para lo cual es necesario tu compromiso y esfuerzo constantes por aprender, ya que se implementan actividades que tendrás que ir realizando a lo largo del curso: en forma individual, en binas o parejas, en equipos o en forma grupal. Dichas actividades van enfocadas a despertar en ti el interés por investigar en diferentes fuentes, para que desarrolles habilidades y destrezas que propicien tu aprendizaje.

¿Qué he aprendido? En esta sección te presentamos actividades de consolidación o integración del bloque que te permitirán verificar cuál es el nivel de desarrollo de las competencias que posees en cada bloque de aprendizaje.

Quiero aprender más. En esta sección la consulta de diversas fuentes de información actualizadas, que son importantes para complementar y consolidar lo aprendido es lo más importante. Por ello encontrarás varias sugerencias de estos materiales, los cuales serán el medio a través del cual podrás investigar y descubrir otros asuntos y tópicos por aprender.

Como podrás darte cuenta, acabamos de presentarte un panorama general de la asignatura, el enfoque constructivista y las características de los Cuadernos de actividades de aprendizaje. Ahora sólo falta que tú inicies el estudio formal de Física II, para lo cual te deseamos:

¡Mucho éxito!

Contenido

Bloque I 7

Describe los fluidos en reposo y movimiento

Bloque II 21

Distingue entre calor y temperatura

Bloque III 36

Comprende las leyes de la electricidad

Bloque IV 43

Relaciona la electricidad y el magnetismo

¿Qué voy a aprender?

Bloque I

Describe los fluidos en reposo y movimiento

UNIDAD 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 los principios de Pascal y Arquímedes en situaciones cotidianas.

¡Bienvenido a esta nueva etapa de tu aprendizaje que complementará tus competencias sobre la física! En esta ocasión veremos cómo la física ha contribuido en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, tanto de nuestra civilización como de las antiguas; y cómo seguirá brindando herramientas y avances insospechados a las civilizaciones futuras.

En este primer bloque describirás la división de la hidráulica en el estudio de fluidos. Distinguirás las características que poseen los estados de la materia, con ejemplos de la vida cotidiana. Diferenciarás la densidad entre peso específico de sólidos y líquidos.

Analizarás los diferentes conceptos de los fluidos como la densidad, peso específico, presión, entre otros, en situaciones relacionadas con nuestro entorno. Diferenciarás entre los tipos de presiones y reconocerás sus unidades de medida.

Identificarás en situaciones reales las aplicaciones de los principios de Arquímedes y Pascal. Analizarás los principios de la masa y la energía aplicados a un fluido en movimiento para obtener la ecuación de gasto, continuidad y Bernoulli.

Utilizarás los modelos matemáticos para resolver problemas relacionados con gasto, flujo, ecuación de continuidad y de Bernoulli en la solución de problemas prácticos.

Desarrollando competencias

El título de la unidad es **hidráulica**, que quizá pudiera sugerirte que se trata de algo que tiene que ver con el agua, por lo de "hidro"; sin embargo, esto no es totalmente exacto porque, en efecto, estudiaremos el comportamiento, las propiedades y efectos del agua, pero no exclusivamente; puesto que dirigiremos nuestra atención en general a todas aquellas sustancias llamadas fluidos, que incluyen a los gases y los líquidos.

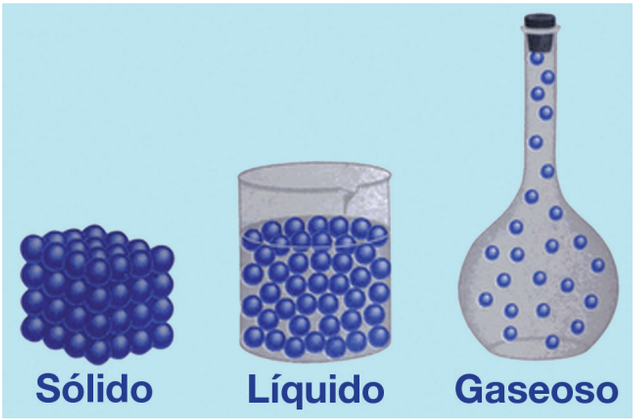
La **hidráulica** es la rama de la física que estudia el comportamiento de los líquidos, pero a su vez se divide en hidrostática e hidrodinámica. Como punto de partida estudiaremos a la **hidrostática**, es decir, la rama de la hidráulica que se encarga de estudiar a los fluidos (en particular a los líquidos) sin movimiento.

Forma equipos de trabajo y expliquen mediante un mapa conceptual o cuadro sinóptico la clasificación de la hidráulica en el estudio de los fluidos.

Relaciona ejemplos directos de tu vida cotidiana con la hidráulica. Una vez concluido el mapa, compartan puntos de vista con el resto del grupo, con la finalidad de complementar sus respuestas y enriquecer sus conocimientos.

Estados de agregación de la materia

La materia puede presentarse en distintas formas, para ser más específicos, tiene tres estados de agregación.



Investiga en la Fuentes de Información que tengas a tu alcance, las características de cada uno de los estados y completa el siguiente cuadro.

Estados de agregación			
	Sólido	Líquido	Gaseoso
Forma:			
Volumen:			
Cohesión de sus partículas:			
Movimiento de sus partículas:			
Menciona 5 ejemplos que observes en tu entorno.			

Propiedades físicas de los fluidos

Como puedes darte cuenta, un concepto nuevo que estaremos manejando a lo largo del bloque será el de fluidos, por lo tanto es importante definir qué son, ya que aprovecharemos sus propiedades físicas, para aplicarlas y realizar trabajos con menos esfuerzo, con la ayuda de valiosos estudios, teoremas y principios.

Forma equipos de trabajo e investiguen en las fuentes de información que tengan a su alcance, o en internet, los siguientes conceptos:

Al finalizar, en plenaria comparte la información elaborada en la actividad anterior, y a través de una lluvia de ideas, elaboren una definición grupal de cada uno de los conceptos y anótalos en tu cuaderno.

Actividad experimental

Reúnanse en equipos de trabajo y coordínense para realizar la siguiente actividad experimental. Es necesario que todo proceso sea documentado, así como los resultados obtenidos de éste, con la finalidad de comprender mejor el tópico a aprender.

Consigan las sustancias u objetos que se enlistan. Investiguen, además, las densidades de cada sustancia.

- 100 ml de alcohol
- 100 ml de aceite
- 100 ml de agua
- 1 trozo pequeño de lámina de lata de aluminio
- 1 trozo de PVC o plástico
- Palillos de madera para dientes
- 1 recipiente transparente de vidrio o plástico de 500 ml

Procedimiento

A. Corta cada palillo en cuatro partes aproximadamente iguales. En cada prueba utilizarás uno de los trozos obtenidos para evitar que se contaminen las soluciones.

B. Coloca en el recipiente los 100 ml de agua y un trozo de madera. ¿Qué sucede?

C. Devuelve el fluido a su recipiente original, limpia perfectamente el recipiente donde hiciste la prueba.

D. Agrega ahora 100 ml de aceite y otro trozo de palillo. ¿Qué sucede?

E. Repite el paso C y agrega ahora 100 ml de alcohol y otro trozo de palillo. ¿Qué sucede?

F. Repite el paso C. Ahora es importante que agregues todas las sustancias en el recipiente, incluyendo los trozos de madera que no usaste, en el siguiente orden: agua, aceite, alcohol, aluminio, plástico y finalmente los trozos de madera. Es importante que al agregar las sustancias líquidas, lo hagas despacio y por la pared del recipiente, para que no sea tan brusca la adición, ya que el alcohol y el agua son miscibles. Deja reposar un momento, checa los datos de densidades de cada sustancia y observa lo que sucede.

Al finalizar, en plenaria, comparte la información elaborada en la actividad anterior, y a través de una lluvia de ideas, lleguen a una conclusión grupal.

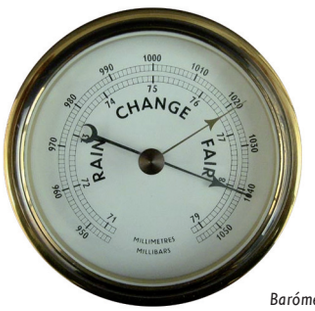
Elaboren una lista de cotejo para evaluar la actividad que acaban de realizar.

Presión

Otra variable física que tiene gran importancia en el estudio de los fluidos es la presión, que de manera general se define como el resultado de la fuerza aplicada por unidad de área, donde la fuerza debe ser aplicada perpendicularmente a la superficie o área.

Existen varios tipos de presión, que dependen principalmente de quién o qué las provoca. En parejas busquen las definiciones, instrumentos de medición, unidades y modelos matemáticos para los tipos de presión que se indican en el cuadro y completen con la información que obtengan.

Tipo	Definición	Instrumento de medición	Modelo matemático	Unidades
Presión hidrostática				
Presión atmosférica				
Presión absoluta				
Presión manométrica				



Barómetro aneroide

Principio de Pascal y principio de Arquímedes

Hemos visto en el apartado anterior que un líquido produce una presión hidrostática debido a su peso. Sin embargo, si el líquido se encierra en un recipiente hermético puede aplicársele otra presión mediante un émbolo. Esta presión, por la incompresibilidad propia de los líquidos, se transmitirá íntegramente en todos los puntos del mismo.

El famoso físico francés Blaise Pascal (1623 -1662) experimentó largamente con líquidos en las condiciones mencionadas y le permitió enunciar el principio que lleva su nombre:

"Toda presión que se ejerce sobre un líquido encerrado en un recipiente, se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del líquido y a las paredes del recipiente que lo contiene".

Una de las aplicaciones principales del principio de Pascal se encuentra en la llamada prensa hidráulica que es utilizada en las "llanteras" y talleres mecánicos para elevar con facilidad los vehículos para efectuar las reparaciones necesarias.

Si tomas un trozo de madera y tratas de hundirlo totalmente en el agua percibirás que una fuerza ascendente, proveniente del líquido, lo empujará hacia arriba.

El matemático y físico griego Arquímedes, basándose en hechos como el que acabamos de describir, enunció este principio:

"Todo cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje ascendente igual al peso del fluido desalojado".

Esta es la razón por la cual podemos ver flotar en el mar desde lanchas, barcos hasta los grandes trasatlánticos y portaaviones, puesto que se han diseñado de manera que aprovechen todo el empuje que les da su peso para obtener, por parte del agua, el empuje ascendente necesario para mantenerlos flotando.

En parejas investiguen más acerca de estos dos principios: sus fórmulas, aplicaciones y unidades. Elabora un informe escrito e inclúyelo en tu portafolio de evidencias y después resuelvan los siguientes problemas.

Una vez elaborado el ejercicio, elijan a tres o cuatro de las parejas para que expongan su proceso ante el resto del grupo. Al finalizar la presentación, los alumnos que expusieron podrán hacer preguntas al resto del grupo con la finalidad de conocer si comprendieron el ejercicio.

Blaise Pascal

Estatua de bronce de Arquímedes ubicada en el observatorio Archenhold en Berlín. Fue esculpida por Gerhard Thieme e inaugurada en 1972.

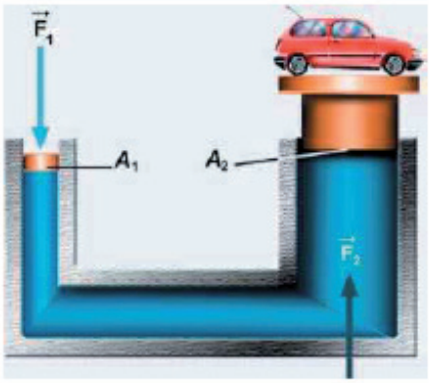
1. Un buzo se sumerge en las profundidades del mar (densidad = 1,020 kg/m_3) con el fin de extraer una muestra de un buque hundido, pero su traje no puede soportar más de 2.5 atm. Calcula cuál es la profundidad máxima a la que puede descender sin riesgo de que su traje colapse.

Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado

2. ¿Cuál es la fuerza que se requiere aplicar a un émbolo de una jeringa, si sabemos que el diámetro del émbolo es de 0.25 plg y la presión que resulta es de 1.8 atm?

Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado

3. En el siguiente esquema de una prensa hidráulica se pretende levantar en el émbolo mayor un auto que pesa 24,500 Newton. El diámetro del émbolo donde está el auto es de 2.6 m y el diámetro del émbolo donde debemos aplicar la fuerza es de 50 cm. Calcula la fuerza que debe aplicarse en el émbolo menor.



Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado

Al finalizar el experimento, comparte tus resultados en plenaria y elaboren una lista de cotejo para evaluar la actividad.

Hidrodinámica

En el primer tópico de este bloque nos dedicamos al estudio de los fluidos en reposo, que son el objeto de estudio de la hidrostática. Sin embargo, es frecuente encontrar fluidos en movimiento y su comportamiento es estudiado, en tales condiciones, por la **Hidrodinámica**.

Así pues, en este tópico fijaremos nuestra atención en lo que sucede cuando un fluido está en movimiento, ya sea que se encuentre confinado en una tubería o circule por un cauce, como en los ríos. Veremos cómo las aplicaciones de la hidrodinámica están presentes en diversos campos, entre los cuales destaca el diseño aerodinámico de aviones y otros vehículos.

Varios fluidos, entre los que se cuenta el agua potable, circulan por una tubería para llegar a nuestros hogares. Para calcular la cantidad de líquido que fluye en un tiempo determinado por una tubería se acuñó el concepto de "gasto".

Asimismo, para determinar variaciones en la presión, en la energía potencial o cinética de un fluido cuando circula por un ducto, se utiliza la ecuación de continuidad.

Ambos tópicos son nuestro objetivo de aprendizaje y para ello te invitamos a emprender con entusiasmo las actividades propuestas.

En parejas busquen en la bibliografía que tengan en su centro de estudios los siguientes conceptos:

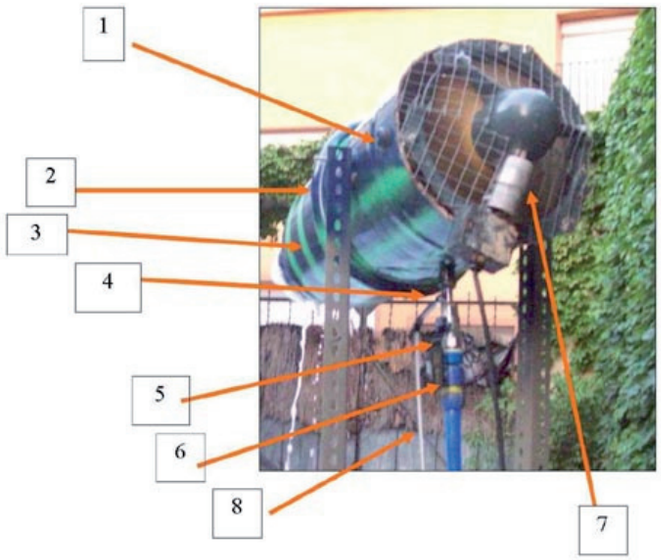
Hidrodinámica, ecuación de Bernulli, gasto, flujo, viscosidad, tubo de Venturi, presión atmosférica, Energía cinética y potencial.

Al terminar, mediante una lluvia de ideas en el grupo, elaboren una definición de estos términos.

Te invitamos a que realices por equipos el siguiente experimento, al terminar compartan en plenaria sus conclusiones.

Material

1. Cubo de pintura.
2. Unión entre cubo de fregar y cubo pintura (este punto es importante, se explica más adelante).
3. Cubo de fregar.
4. T con efecto venturi (mezcla jabón y agua).
5. Llave de paso.
6. Conexión de manguera.
7. Ventilador.
8. Tubo de absorción del jabón.



Para realizar el conjunto de admisión de agua y jabón utilizamos una conexión de manguera y le añadimos un grifo de bola de ½ pulgada (garantiza máximo caudal de agua).

Después (figura 1) conectamos una T (de las que se utilizan para empalmes de butano) y que por su forma podemos introducir un chicle de calentador de gas (b), al cual le hemos ensanchado ligeramente el agujero. Este sistema permite que, por efecto venturi, al pasar el agua por el chicle hace que absorba el jabón procedente de (a).

Tras la T hemos de hacer otro artilugio, el cual conectaremos como mejor nos convenga. Se trata de hacer unos cuernos (figura 2) de cobre de 22 cm de diámetro en cuyo final colocaremos 2 codos. En este punto debe colocar algo para que acabe de mezclar bien el jabón y el agua. En un almacén que venden maquinaria agrícola encontré unos difusores que son 2 piezas. Una es una cerámica con forma espiral y la punta, sólo he colocado la espiral.

Figura 1

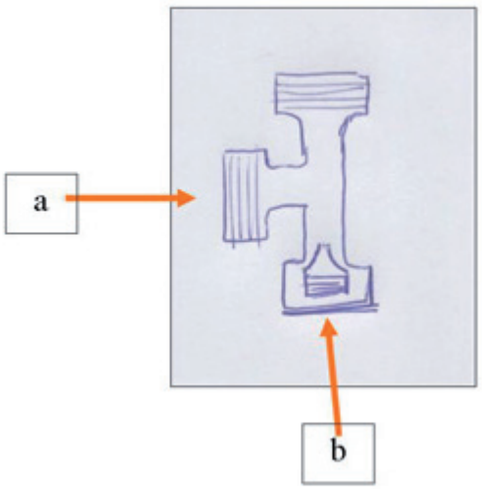
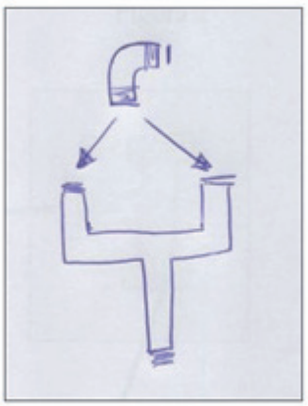


Figura 2



Finalmente, en el punto 2 (unión entre cubo de fregar y cubo pintura) se coloca una malla, tipo mosquitera.

Respecto del jabón puede ser desde champú, gel, fregaplatos, jabón que utilizan los bomberos, entre otros… El más efectivo y menos dañino de la casa es el champú, ya que no irrita los ojos. La medida debe ser una botella de jabón y una de agua, ya que la mezcla debe ser fluida para ser absorbida y evitar que pueda caer en los ojos e irritarlos.

Es muy importante que haya buena presión de agua, ya que no absorberá el jabón, aunque se puede subir la botella de jabón para que cueste menos trabajo que se lleve a cabo la absorción.

En plenaria compartan los resultados del experimento y, a través de una lluvia de ideas, lleguen a una conclusión grupal.

Elaboren una lista de cotejo para evaluar el experimento y evalúen a otras parejas.

Con el fin de que continúes aprendiendo sobre los tópicos revisados en el bloque, te proporcionamos las siguientes

Fuentes de información

- Giancoli, D. (1999). *Física y aplicaciones*. (4a ed.). México: Prentice Hall.
- Hecht, E. (1999). *Física, álgebra y trigonometría*. (2a ed.). México: Thompson.
- Hewitt, P. (2004). *Física conceptual*. (9a ed.). México: Pearson Educación.
- Pérez, H. (2003). *Física 2 para bachillerato general*. (2a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Pérez, H. (2006). *Física general*. (3a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Serway, R. (1996). *Física, Tomo 1*. (4a ed.). México: McGraw–Hill.
- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. (6a ed.). México: McGraw–Hill.

¿Qué he aprendido?

El primer bloque ha finalizado y es importante conocer cuál ha sido tu aprendizaje, te invitamos a que resuelvas los siguientes problemas en parejas y al terminar lleves a cabo el ejercicio de autoevaluación.

1. Calcula la profundidad a la que se encuentra sumergido un submarino en el mar, si soporta una presión hidrostática de 6 x 105 pascales. La densidad de agua de mar es de 1,020 kg/m^3.

2. Calcular la densidad y peso específico de 100 g de oro en unidades del SI, si se sabe que esa masa ocupa un volumen de 5.1813 ml.

3. Un cubo de acero de 60 cm por lado, se sumerge en agua cuya densidad es de 1000 kg/m^3. Si el cubo tiene un peso de 7,000 N, calcular:

   a) El peso específico del cubo.

   b) La densidad del cubo.

   c) El empuje que recibe.

   d) El peso aparente del cubo dentro del agua.

4. Por una tubería de 4 cm de diámetro circula agua a una velocidad de 2 m/s. En una parte de la tubería hay un estrechamiento y el diámetro es de 2.54 cm, ¿qué velocidad llevará el agua en este punto?

5. Calcula la fuerza que se obtendrá en el émbolo menor de una prensa hidráulica de un diámetro de 10 cm, si en el émbolo mayor de 50 cm se ejerce una fuerza de 7550 N.

6. Calcula cuánto tiempo tarda en llenarse una alberca que tiene una capacidad de 5,600 galones, si se le aplica un gasto de 200 L/min.

Es importante que conozcas qué tan claros te quedaron los tópicos de este bloque I, por lo que te sugerimos que realices el siguiente ejercicio de autoevaluación.

Áreas de mejora	Bueno	Regular	Mejorable	Cómo puedo mejorar
Identificación del problema básico.				
Elaboración y diseño de representaciones gráficas.				
Uso de procedimientos y expresiones matemáticos.				
Obtención de resultados correctos.				

Quiero aprender más

La hidráulica y sus aplicaciones

La hidráulica tiene una gran cantidad de aplicaciones, se utiliza para mover objetos muy pesados, para la construcción de barcos muy grandes, palas mecánicas, gatos hidráulicos, plantas productoras de energía eléctrica que se instalan en las corrientes de ríos y cascadas, utilizando el movimiento del agua para mover grandes turbinas que posteriormente transformarán esa energía cinética del agua en energía eléctrica.

Las plantas hidroeléctricas son fuentes productoras de energía eléctrica sin contaminar el medio ambiente, ya que no utilizan combustibles fósiles, es decir, que no consumen recursos energéticos y no producen emisiones contaminantes.

Además, todos los principios y teoremas de la hidráulica han servido para el desarrollo de una gran cantidad de herramientas y objetos como los submarinos, que además de flotar, siendo de materiales más pesados que el agua, pueden sumergirse y emerger en el mar a plena voluntad, soportando presiones hidrostáticas enormes, que para un ser humano sería imposible soportar sin la protección del casco del submarino, estamos hablando de presiones que van hasta los 10 millones de pascales (98 atmósferas), casi 100 veces más de la presión atmosférica. En estas condiciones colapsaríamos como una lata de refresco vacía.

Como se mencionó durante este bloque, los fluidos pueden ser líquidos o gases, en nuestro caso sólo tocamos a los líquidos, pero existen algunas variantes en el estudio de los fluidos en estado gaseoso, como la aerodinámica, que estudia el viento, sus fuerzas y efectos sobre los objetos para vencer la gravedad y poder diseñar artefactos voladores como aviones y aeroplanos; sin embargo, también se utiliza para impedir que otros pierdan la superficie terrestre, como es el caso del automovilismo, por ejemplo: en la Fórmula 1 se generan velocidades de hasta 370 km/h, y es necesario la aplicación de la aerodinámica para impedir que estos bólidos empiecen a volar y para realizar ajustes en la carrocería, como alerones que mantengan al auto sobre la superficie de la pista.

Para ampliar tus conocimientos del Bloque y/o poner en práctica lo aprendido. Busca en Internet los siguientes conceptos y preguntas clave:

a. Comportamiento de los fluidos.
b. Campo de estudio de la Hidráulica.
c. ¿Por qué se forman las gotas de rocío sobre las hojas de una planta?
d. ¿Por qué se forman las pompas (burbujas) de jabón?
e. ¿Por qué el agua sube a través del tallo en las plantas?
f. Capilaridad y tensión superficial.
g. Adhesión y cohesión.
h. Densidad y presión.

¿Qué voy a aprender?

Bloque II

Distingue entre calor y temperatura

UNIDAD DE COMPETENCIA

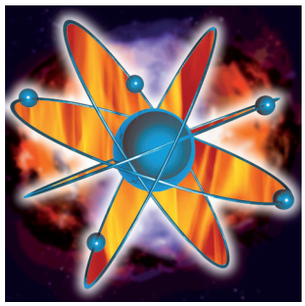
Analiza las formas de intercambio de calor entre los cuerpos, las leyes que rigen la transferencia del mismo y el impacto que se tiene en el desarrollo de la tecnología en la sociedad.

El Universo está hecho de materia y energía que interactúan de manera constante. La materia está compuesta de átomos y moléculas, mientras que la energía hace que los átomos y las moléculas estén en constante movimiento, rotando alrededor de sí mismas, vibrando o chocando unas con otras. El movimiento de los átomos y moléculas se traduce en una forma de energía llamada calor o energía térmica, que está presente en todo tipo de materia. Incluso en los vacíos más fríos de espacio hay materia que posee calor, muy pequeño pero medible.

En este bloque II diferenciarás el concepto de calor y temperatura, interpretarás valores de temperatura en diferentes escalas y comprenderás la relación que existe entre las distintas escalas termométricas.

Utilizarás las unidades en las que se mide el calor y determinarás la equivalencia entre ellas. Relacionarás la dilatación térmica con los cambios de temperatura y las propiedades físicas de los cuerpos en su entorno.

Establecerás la igualdad entre el calor ganado y perdido por un entorno y diferenciarás entre las formas en que se transmite de un cuerpo a otro en situaciones específicas.



Desarrollando competencias

Nuestro objetivo en este bloque será comprender la distinción entre calor y temperatura. Algo que para muchas personas es lo mismo, pero en la física se distingue con claridad. Otra de las metas que pretendemos lograr es que puedas explicar cuáles son los efectos del calor sobre los cuerpos y para ello observarás lo que sucede y después formularás hipótesis sobre la posible explicación de lo que observas.

Temperatura

Cuando tocamos un cuerpo lo podemos sentir caliente o frío, según la temperatura que tenga, así como capacidad para conducir el calor. Por ello, 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 un 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 o -273.5 °C, que 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 para medir la temperatura: la escala Fahrenheit (°F), la escala Celsius (°C) y la escala Kelvin (K). Cada una usa una serie de divisiones basadas en diferentes puntos de referencia.

Por parejas investiguen cada una de las escalas de temperatura, sus características, propiedades y modelos matemáticos para convertir de una a otra.

Al finalizar, en plenaria comparte la información elaborada en la actividad anterior, y a través de una lluvia de ideas elaboren una definición grupal de cada uno de los conceptos.

Con la información recabada acerca de las escalas, completa la siguiente tabla.

Escala	Celsius	Farenheit	Kelvin
Nombre de su inventor			
Temperatura que usa de referencia			
Modelo matemático (fórmula)			
Unidades			
Países donde se usa principalmente			

Realiza las siguientes conversiones de temperatura para que apliques las fórmulas de conversión de temperatura.

a) 212°F a °C

b) 100°C a °F

c) 25°C a °K

d) 70°F a °K

e) 373°K a °C

f) 500°K a °F

Reúnanse en equipos de trabajo y coordínense para realizar la siguiente actividad experimental. Es necesario que todo proceso sea documentado, así como los resultados obtenidos de éste, con la finalidad de comprender mejor el tópico a estudiar.

Al finalizar elaboren una lista de cotejo para evaluar esta actividad.

Ahora construye tu propio termómetro.

Termómetro de gas

A continuación te damos los pasos para que lo puedas construir, síguelos al pie de la letra para que el instrumento funcione.

Materiales

- 1 frasco de vidrio grande con tapa.
- El tubo capilar de plástico de una lapicera a bolilla.
- Plastilina o sellador.
- Tinta azul o negra o colorante.

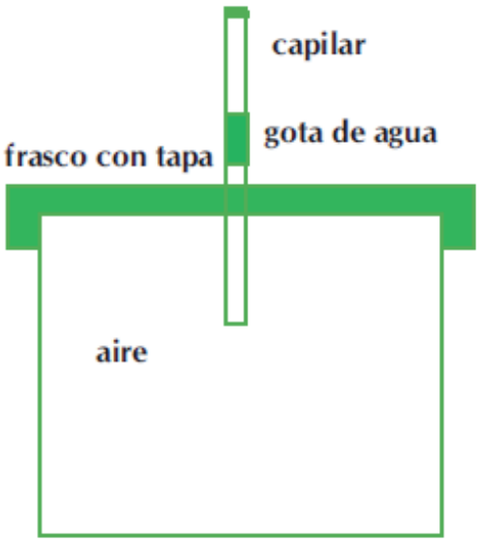
Procedimiento

Si el tubo capilar de la lapicera tiene algo de tinta, lávalo bien. Quizás debas utilizar alcohol.

En el centro de la tapa del frasco haz un agujero pequeño de igual diámetro que el del tubo capilar. Pasa el tubo por el agujero y fíjalo de manera que queden 2 o 3 cm del lado interno de la tapa. Sella la unión con plastilina o sellador.

Llena un plato con agua. Mezcla algo de tinta o colorante para darle color. Toca la superficie del agua con alguno de los extremos del tubo capilar. Debido a la capilaridad una columna de agua ascenderá por su interior. Separa el tubo del plato y observa que en su interior ha quedado una gota.

Con cuidado, trata de desplazar la gota hacia el centro del capilar, procura que no se separe en varias gotitas. Coloca la tapa del frasco. Debido al aumento de la presión interior es probable que esta operación desplace la gota hacia arriba. En ese caso empieza de nuevo con otra gota, dado que el objetivo es que cuando pongas la tapa al frasco la gota quede aproximadamente en la mitad del tubo (ver figura).



Ya tienes tu termómetro de gas, el indicador de temperatura es la posición de la gota en el capilar.

Para probarlo realiza lo siguiente:

Coloca el termómetro sobre un plato con agua caliente.

¿Qué sucede con la gota, hacia dónde se desplaza? _____

_____

¿Por qué crees que suceda esto? _____

_____

Ahora colócalo en agua fría.

¿Qué sucede con la gota, hacia dónde se desplaza? _____

_____

¿Por qué crees que suceda esto? _____

_____

Comenta tus conclusiones con el resto del grupo y expliquen el movimiento de la gota dependiendo de la temperatura.

Este termómetro no es muy preciso; sin embargo, tiene la ventaja de que es bastante sensible a cambios de temperatura.

Si tomas el recipiente de vidrio con ambas manos, ¿qué sucede con la gota, hacia dónde se desplaza? _____

_____

¿Por qué crees que suceda esto? _____

_____

Piensa en las similitudes que hay entre este termómetro y uno de mercurio.

Calor

Se le denomina calor a la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. El calor es una energía en tránsito y siempre fluye de cuerpos que están a mayor temperatura a aquellos que están a menor temperatura, la energía no puede fluir de manera inversa a menos que se realice un trabajo.

Tenemos fenómenos cotidianos que se encuentran relacionados con el calor, por ejemplo: cuando tienes un vaso con agua caliente y le pones hielos, el agua no se enfría como decimos habitualmente, más bien el agua cede calor a los hielos y éstos absorben ese calor y comienzan a derretirse, por lo tanto, este calor se reparte entre ambos cuerpos y la temperatura del agua disminuye, pues perdió el calor que cedió a los hielos.

El calor puede transferirse de tres formas distintas: conducción, convección y radiación.

Busca información acerca de las formas de transferencia de calor y en plenaria comenten cada una de ellas, sus características y propongan algunos fenómenos que puedes observar en tu entorno donde se efectúe la transferencia de calor.

Al finalizar, de manera aleatoria, seleccionen a alguno de sus compañeros(as) para que vayan anotando las conclusiones en el pizarrón. Recuerda que puedes participar activamente, complementando en caso de ser necesario las respuestas que se van anotando.

Escribe las conclusiones a las que llegaron donde corresponde:

Conducción:

Convección:

Radiación:

Ya que has aprendido las características y propiedades de calor y la temperatura por separado, forma equipos de trabajo y expliquen mediante un mapa conceptual o cuadro sinóptico cómo se relaciona el calor con la temperatura.

Menciona cómo puedes distinguir uno de otra en fenómenos físicos de tu entorno. Una vez concluido el mapa, compartan puntos de vista con el resto del grupo con la finalidad de complementar sus respuestas y enriquecer sus aprendizajes.

Dilatación

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. Las definiciones de cada una son las siguientes:

- 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 incrementa 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.

La dilatación de los cuerpos se puede medir y para eso existen fórmulas y valores específicos que te ayudarán a calcularla.

Investiga cuáles son las fórmulas y coeficientes de dilatación para calcular cada tipo de dilatación, escríbelos en donde corresponde.

Dilatación	Fórmula
Lineal	
Superficial	
Volumétrica	

Sustancia	Coeficientes de dilatación lineal de la sustancia α (1/°C)
Hierro	
Aluminio	
Cobre	
Plata	
Plomo	
Níquel	
Acero	
Zinc	
Vidrio	

Sustancia	Coeficientes de dilatación cúbica de la sustancia β
Hierro	
Aluminio	
Cobre	
Acero	
Vidrio	
Mercurio	
Glicerina	
Etanol	
Petróleo	

Actividad experimental

Reúnanse en equipos de trabajo y coordínense para realizar la siguiente actividad experimental. Es necesario que todo proceso sea documentado, así como los resultados obtenidos de éste, con la finalidad de comprender mejor el tópico a estudiar.

Elaboren una rúbrica para evaluar la actividad.

Dilatación de un trozo de metal

Materiales

1 clavo grande

1 clip

1 pinza

1 dispositivo para generar calor por conducción (parrilla o mechero)

Procedimiento

Endereza uno de los extremos del clip. Con una pinza toma el extremo que enderezaste y dale de dos a tres vueltas alrededor del clavo, en forma de espiral. (Ver figura).

El clavo tiene que pasar exactamente por la espiral que le hiciste al clip. Ahora toma la cabeza del clavo con la pinza y acerca la punta a la llama o a la zona caliente de tu dispositivo.

Cuando el clavo esté al rojo, trata de hacer pasar la punta por la espiral. Observa: ¿pasa o no pasa?

¿Cómo podrías explicar lo que sucedió?

En este experimento comprobamos que hay dilatación, ¿pero qué tipo de dilatación es la que se presentó?

¿Sólo se presentó un tipo de dilatación?

¿Por qué?

Aún cuando no sea posible determinar el contenido total de energía calorífica de un cuerpo, puede medirse la cantidad que se toma o se cede al ponerlo en contacto con otro a diferente temperatura. Esta cantidad de energía en tránsito de los cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura es precisamente lo que se entiende en física por **calor.**

La experiencia pone de manifiesto que la cantidad de calor tomada (o cedida) por un cuerpo es directamente proporcional a su masa y al aumento (o disminución) de temperatura que experimenta. La expresión matemática de esta relación es la ecuación calorimétrica:

$$Q = C \cdot m \cdot (T_f - T_i)$$

Donde:

Q representa el calor cedido o absorbido,

m la masa del cuerpo,

Tf y ***Ti*** las temperaturas final e inicial, respectivamente.

Así pues, si conocemos cuál es el calor específico de una sustancia, podemos calcular la cantidad de calor que cede o absorbe, ya sea del medio ambiente o del cuerpo con el que está en contacto.

Elabora un ensayo de manera individual sobre los aparatos tecnológicos donde se manifiestan fenómenos relacionados con el calor, su funcionamiento y de qué manera se relacionan con los conceptos de calor, temperatura, dilatación y cantidad de calor. Elaboren entre todo el grupo una lista de cotejo para evaluar su ensayo.

Con el fin de que continúes aprendiendo sobre los tópicos revisados en el bloque, te proporcionamos las siguientes

Fuentes de información

BÁSICA

- Giancoli, D. (1999). *Física y aplicaciones*. (4a ed.). México: Prentice Hall.
- Hecht, E. (1999). *Física, álgebra y trigonometría*. (2a ed.). México: Thompson.
- Hewitt, P. (2004). *Física conceptual*. (9a ed.). México: Pearson Educación.
- Pérez, H. (2003). *Física 2 para bachillerato general*. (2a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Pérez, H. (2006). *Física general*. (3a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Serway, R. (1996). *Física, Tomo 1*. (4a ed.). México: McGraw–Hill.
- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. (6a ed.). México: McGraw–Hill.

ELECTRÓNICA

- NEWTON.CNICE.MEC.ES. Disponible en *http://newton.cnice.mec.es/4eso/calor/calor-indice.htm* Consultado 03/12/2014
- SPITZER.CALTECH.EDU. Disponible en *http://www.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/thermal/heat_sp_06sep01.html http://www.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/thermal/differ_sp_06sep01.html* Consultado 03/12/2014
- TELEFORMACION. Disponible en *http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Calor/calor/Calor.htm* Consultado 03/12/2014

¿Qué he aprendido?

Te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1. Trabaja en parejas y realiza la conversión de un sistema a otro de las siguientes unidades de temperatura.

   a) 50 °C a °K

   b) 120 °C a °K

   c) 210 °K a °C

   d) 273 °K a °C

   e) 212 °F a °C

2. Resuelve los siguientes problemas sobre dilatación que aparecen a continuación.

   a) La longitud de un cable de aluminio es de 30 metros a 20 °C. Sabiendo que el cable es calentado hasta 60 °C y que el coeficiente de dilatación lineal del aluminio es de $24x10^{-6}\ {}^{1}/_{°C}$ Determina la longitud final del cable.

   b) Una barra de hierro de 10 cm de longitud está a 0 °C; sabiendo que el valor de es de $12x10^{-6}\ {}^{1}/_{°C}$ Calcular:

   - La Lf de la barra a 20 °C.
   - La Lf de la barra a -30 °C.

   c) La longitud de un cable de acero es de 40 m a 22 °C. Determina su longitud en un día en que la temperatura es de 34 °C, sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal del acero es igual a $11x10^{-6}\ {}^{1}/_{°C}$

   d) A través de una barra metálica se quiere medir la temperatura de un horno. Inicialmente la barra se encontraba a 22 °C. Después de cierto tiempo se retira la barra del horno y se verifica que la dilatación sufrida equivale a 1.2% de su longitud inicial, sabiendo que su coeficiente de dilatación es $11x10^{-6}\ {}^{1}/_{°C}$. Determina la temperatura del horno en el instante en que la barra fue retirada.

   e) Determina el calor cedido por un bloque de aluminio de 2.0 kg, que pasa de una temperatura de 85 °C a una temperatura de 25 °C. La capacidad calorífica del aluminio es de 880 J/kg °C.

Cuando termines tu ejercicio, intercambia tus respuestas con otra pareja y asigna un punto por cada respuesta correcta.

- Si tienes de 8 a 10 respuestas correctas, ¡Felicidades! Aprendiste bien el tópico.
- Si tienes de 5 a 7 respuestas correctas, ¡Bien! Identifica cuáles fueron tus errores y aprende de ellos.
- Si tienes menos de 5 respuestas correctas, repasa de nueva cuenta el tópico y realiza otra vez el ejercicio con el fin de que identifiques cuáles fueron tus errores y que puedas trabajar en ellos.

Actividad experimental

Te invitamos a realizar el siguiente experimento, se recomienda que lo trabajen en parejas o equipos de tres personas:

Los sólidos, líquidos y gases pueden pasar de un estado físico a otro. Para que ocurra un cambio de estado es necesario que la temperatura varíe, es decir, que ésta tenga un incremento o disminución.

Medidas de seguridad

- Utiliza bata.
- Realiza las actividades bajo la supervisión de un adulto.
- Toma todas las medidas de seguridad al realizar el calentamiento para evitar quemaduras.

Material

- Lata de aluminio delgado (como las de los refrescos)
- Mechero
- Pinzas
- Recipiente de plástico (considera que debe caber la lata dentro del recipiente)
- Agua

Procedimiento

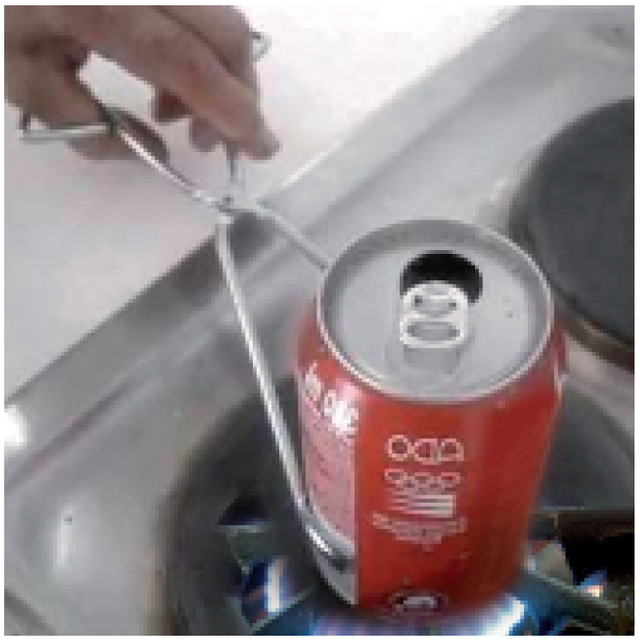
1. Llena aproximadamente un octavo de la lata con agua.
2. Coloca la lata en el fuego.
3. En el recipiente de plástico vierte agua fría hasta casi llenarlo.
4. Espera a que el agua que contiene la lata comience a hervir.
5. Una vez que el agua de la lata este hirviendo, toma la lata con unas pinzas, teniendo cuidado de no quemarte.
6. Voltea la lata, de tal manera que la apertura quede hacia abajo y sumérgela en el agua fría que contiene el recipiente de plástico.
7. Observa qué pasó con la lata.
8. Anota tus conclusiones.

Al finalizar el experimento, en plenaria comparte tus resultados y a través de una lluvia de ideas lleguen a una conclusión grupal.

Elaboren una lista de cotejo para que autoevalúen el experimento y evalúen a otras parejas o equipos.

Este experimento lo puedes encontrar http://www.tianguisdefisica.com/latas.htm Consultado 03/12/2014

y para otros experimentos relacionados, visita http://www.tianguisdefisica.com/mapa.htm Consultado 03/12/2014



Quiero aprender más

La teoría del calórico

Aristóteles consideraba el fuego como uno de los cuatro elementos y en virtud de esta hipótesis podía explicar de forma cualitativa gran parte del comportamiento observado en los cuerpos calientes. Posteriormente, se pensó que el calor era un fluido material —llamado calórico por Lavoisier en 1787—. Así, un cuerpo caliente tendría mucho contenido de calórico y un cuerpo frío, poco. A partir de los experimentos realizados durante los siglos XVII y XVIII se fueron asignando propiedades al calórico:

- Las partículas de calórico, al contrario de la materia ordinaria, se repelen entre sí.
- Las partículas de calórico son atraídas por las de la materia ordinaria.
- La cantidad de calórico permanece constante en todos los procesos térmicos.

La idea de que el calor era una forma de materia no debería sorprendernos, pues la teoría del calórico resultó bastante útil, como veremos en seguida. Después de todo, las hipótesis falsas pueden explicar cosas, al menos superficialmente.

Explica, mediante la teoría del calórico, los principales fenómenos relacionados con el calor:

a) El equilibrio térmico que se alcanza cuando dos cuerpos a diferente temperatura se ponen en contacto.

b) La dilatación de las sustancias al calentarlas.

c) Los cambios de estado.

d) El "calor que aparece" cuando se frotan o golpean los cuerpos.

Elaboren una lista de cotejo entre todo el grupo y evalúen sus explicaciones.

Te sugerimos consultar imágenes o videos para ampliar tus conocimientos del Bloque y poner en práctica lo aprendido. Busca en Internet los siguientes conceptos y preguntas clave:

a. Unidad de medida de la cantidad de energía térmica.
b. Ley Cero de la Termodinámica.
c. Origen y tipos de termómetros.
d. Escalas termométricas.
e. Escalas absolutas.
f. Conversión entre escalas termométricas.
g. Transferencia de calor a nivel molecular en sólidos, líquidos, gases y en el vacío.
h. Transferencia de calor en el efecto invernadero.

Busto de Aristóteles en Roma.
Copia del original de Lisipo.

¿Qué voy a aprender?

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.

En este bloque III comprenderás el comportamiento de las cargas eléctricas de acuerdo con la ley de Coulomb. Emplearás conceptos de electrostática para explicar las cargas eléctricas, las fuerzas que se ejercen sobre ellas y su comportamiento en los materiales.

Utilizarás modelos matemáticos para determinar las fuerzas de atracción o repulsión de las cargas, campo eléctrico y potencial eléctrico. Diferenciarás entre corriente directa y alterna.

Establecerás la relación entre la corriente que circula por un conductor y la diferencia de potencial a la que está sometido. Aplicarás los conceptos de electrodinámica para explicar el flujo de carga o corriente dentro de un conductor.

Utilizarás modelos matemáticos para expresar la ley de Ohm. Expresarás las unidades de potencia eléctrica en tu vida cotidiana y diferenciarás las características de los circuitos con resistencia en serie, paralelo y mixto.

Desarrollando competencias

Después de haber estudiado los conceptos básicos de la hidráulica, el calor y la temperatura, es el momento de proponer el estudio de la electricidad, que ha dado origen a infinidad de aplicaciones domésticas e industriales que otorgan mucha comodidad a nuestro estilo de vida actual.

¿Cuánto dependemos de la electricidad? Simplemente basta con sufrir un "apagón" de dos o tres horas para darnos cuenta de ello. No tenemos iluminación, ni televisión, ni radio. Los refrigeradores, planchas, estéreos, licuadoras, entre otros, no podrían funcionar en absoluto. Aún los radios, grabadoras o televisores portátiles requieren de la electricidad proporcionada por las denominadas "pilas" y algo similar sucede con los automotores de cualquier tipo que solamente pueden iniciar y continuar su funcionamiento si cuentan con una "batería".

En equipos de trabajo elaboren una línea de tiempo donde muestren los antecedentes históricos de la electricidad, los principales científicos, ideas y experimentos que ayudaron a llegar hasta el conocimiento actual de la electricidad.

Existen algunos materiales que pueden conducir la electricidad mientras que otros no, ¿cuál es la razón de tal comportamiento? El conocimiento científico nos ha ayudado a comprender que la explicación de muchos fenómenos se encuentra en la estructura de la materia a nivel atómico y molecular.

Forma equipos de trabajo y expliquen mediante un mapa conceptual o cuadro sinóptico el concepto de carga eléctrica y conservación de carga. Menciona en qué se diferencian los conductores de los aislantes. Una vez concluido el mapa, compartan puntos de vista con el grupo para complementar sus respuestas y enriquecer sus aprendizajes.

Reúnanse en equipos de trabajo y coordínense para realizar la siguiente actividad experimental. Es necesario que todo proceso sea documentado, así como los resultados obtenidos de éste, con la finalidad de que comprendas mejor el tópico.

Construcción de un electroscopio.

Reúnete con dos o tres de tus compañeros y elaboren juntos un electroscopio para utilizarlo en las experiencias de clase.

Material

- Botella de vidrio limpia y seca.
- Lámpara de alcohol (pueden construirla con un pequeño frasco, alcohol y mecha).
- Un tramo de alambre de cobre de 10 cm aproximadamente.
- Un tapón de corcho que ajuste bien en la botella.
- Un tramo de 30 x 30 cm de papel aluminio.

Procedimiento

Para cerciorarse de que la botella esté perfectamente seca, prendan su lámpara de alcohol y con mucho cuidado pasen la botella por la flama para que salga toda la humedad que pudiera tener. Atraviesen el tapón de corcho con el alambre de cobre.

Del papel aluminio corten un pequeño rectángulo que, doblado por la mitad serán las laminillas del electroscopio. El tamaño debe ser el adecuado para pasar por el cuello de la botella. Fijen las laminillas al alambre (sin utilizar pegamento ni otro material, salvo el mismo aluminio).

Hagan una bolita con el papel aluminio y colóquenla en el extremo del alambre que sobresale del tapón. Electricen todos los materiales que puedan y acérquenlos o toquen la bolita de aluminio para observar lo que sucede.

Escriban sus conclusiones y preséntenlas ante el grupo.

En el estudio de la electricidad existen diversos modelos matemáticos que nos ayudan a comprender mejor el comportamiento y propiedades de las cargas eléctricas.

Reúnete en equipos de trabajo y elijan uno de los temas que se detallan abajo, deberán exponer ante el resto del grupo todos los puntos que te mencionamos. Recuerda usar material como cartulinas, papel bond, rotafolios, maquetas, entre otros para la presentación.

Una vez que terminen de exponer, en plenaria comenten sus opiniones acerca del trabajo que realizaron sus compañeros, recuerden que no es una crítica, es un ejercicio de retroalimentación a fin de mejorar el desempeño académico de cada uno.

Tema 1. Ley de Coulomb

- Historia de quien la enunció.
- Definición.
- Aplicaciones en la vida cotidiana.
- Expresión matemática (fórmula).
- Unidades de medida.
- Problemas donde se aplica la ley de Coulomb.

Tema 2. Campo eléctrico

- Definición.
- Comportamiento de las líneas de fuerza en el campo eléctrico si es una carga puntual positiva, una carga puntual negativa, dos cargas del mismo signo y dos cargas de signo contrario.
- Expresión matemática (fórmula).
- Unidades de medida.
- Problemas donde se use la fórmula de campo eléctrico.

Tema 3. Ley de Ohm

- Historia de quien la enunció.
- Definición.
- Aplicaciones en la vida cotidiana.
- Expresión matemática (fórmula).
- Unidades de medida.
- Problemas donde se aplica la ley de Ohm.

Tema 4. Circuitos eléctricos

- Circuitos en serie, sus características con respecto a intensidad, voltaje, resistencia y representación gráfica.
- Circuitos en paralelo, sus características con respecto a intensidad, voltaje, resistencia y representación gráfica.
- Circuitos mixtos, sus características con respecto a intensidad, voltaje, resistencia y representación gráfica.
- Aplicaciones en la vida cotidiana.
- Problemas de circuitos eléctricos.

Lleven a cabo un ejercicio de retroalimentacion, señalando los puntos que pueden tener sus compañeros para mejorar sus exposiciones y presentaciones. Por eso te sugerimos que durante la exposición de tus compañeros completes el siguiente cuadro.

Aspectos a evaluar	Bueno	Regular	Mejorable	Cómo puedo mejorar
Uso correcto de conceptos y términos				
Claridad de palabra al dirigirse al grupo y en la exposición				
Explicación de todos los puntos pedidos para la exposición				
Uso de material didáctico				
Participación de todo el equipo				

Con el fin de que continúes aprendiendo sobre los tópicos revisados en el bloque, te proporcionamos las siguientes

Fuentes de información

BÁSICA

- Giancoli, D. (1999). *Física y aplicaciones*. (4a ed.). México: Prentice Hall.
- Hecht, E. (1999). *Física, álgebra y trigonometría*. (2a ed.). México: Thompson.
- Hewitt, P. (2004). *Física conceptual*. (9a ed.). México: Pearson Educación.
- Pérez, H. (2003). *Física 2 para bachillerato general*. (2a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Pérez, H. (2006). *Física general*. (3a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Serway, R. (1996). *Física, Tomo 1*. (4a ed.). México: McGraw–Hill.
- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. (6a ed.). México: McGraw–Hill.

ELECTRÓNICA

- *CNICE.MEC.ES* . Disponible en *http://w3.cnice.mec.es/recursos/fp/electricidad/index.html* Consultado 03/12/2014
- *Electricidad y magnetismo* Disponible en *http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/elecmagnet/elecmagnet.htm* Consultado 03/12/2014
- *Magnetismo* Disponible en *http://cabierta.uchile.cl/libros/c-utreras/node81.html [Consulta: 03/10/2010]*

¿Qué he aprendido?

La electricidad es uno de los conceptos más importantes que debes aprender. A continuación sugerimos que realices las siguientes actividades para que reafirmes lo estudiado en el bloque III.

1. Elabora un ensayo del impacto de la electricidad en los diseños y aparatos eléctricos, su relación con los conceptos de carga eléctrica, campo eléctrico, circuitos eléctricos y el uso que tienen en tu escuela, hogar y en tu entorno en general.

   Elaboren una lista de cotejo para evaluar sus ensayos.

2. Resuelve los problemas que te proponemos a continuación:

   a) Dos esferas, cada una con una carga de 3 μC, se encuentran separadas 20 mm, ¿cuál es la fuerza de repulsión entre ellas?

   b) ¿Cuál será la separación entre dos cargas de -4 μC, si la fuerza de repulsión entre ellas es de 200 N?

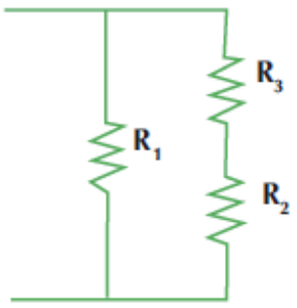
   c) Calcular la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son: q1=2μC, q2=6μC, al estar separadas en el vacío por una distancia de 40 cm. Determinar también el valor de la fuerza eléctrica si las cargas se sumergieran en agua.

   d) ¿Cuál es, en miliamperes, la corriente que pasa por una resistencia de 22 Kw cuando se aplican 10 voltios?

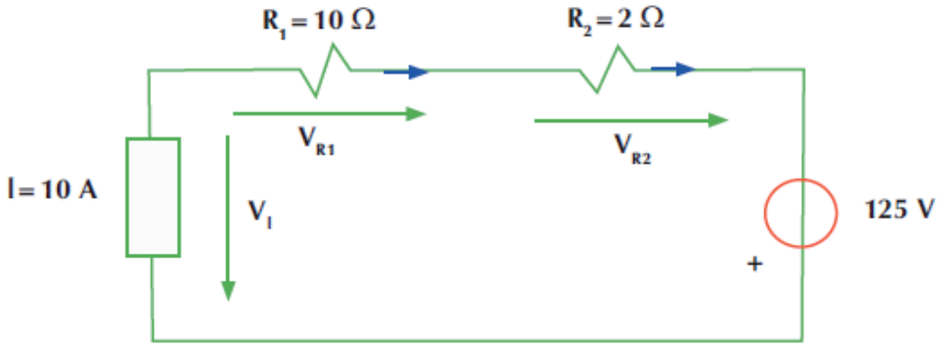
   e) Si por una resistencia de 1 MΩ pasan 50μA, ¿cuál es el voltaje en el circuito?

   f) Si se desea tener una corriente de 10 mA al aplicar un voltaje de 5 V, ¿cuál debe ser el valor de la resistencia?

   g) Calcula el valor de la resistencia equivalente para el circuito de la figura, sabiendo que R1 = 150Ω, R2 = 150Ω y R3 = 150Ω.



h) ¿Cuál es el valor de la resistencia equivalente para el caso representado en la siguiente figura?



En plenaria comenten las respuestas, elaboren una rúbrica para evaluar los tópicos aprendidos en este bloque.

Quiero aprender más

¿Qué son los rayos, los relámpagos y los truenos?

Uno de los hechos más característicos de las tormentas es la presencia de fenómenos eléctricos, entre los que contamos a los rayos, los relámpagos y los truenos. ¿Por qué se da este fenómeno?

Al desarrollarse una tormenta, se favorece la formación de iones particulares que contiene la atmósfera. Los iones positivos se acomodan en la parte alta y los negativos en la parte baja de la nube. Por otro lado, la tierra se carga de iones positivos. Todo ello genera una diferencia de potencial de millones de voltios que terminan por producir fuertes descargas eléctricas entre distintos puntos de una misma nube, entre nubes distintas o entre la nube y la tierra. A estas descargas les llamamos rayos.

Por otro lado, los relámpagos son fenómenos luminosos asociados a los rayos, aunque también suele dárseles este mismo nombre a las descargas eléctricas producidas entre las nubes.

Asociado con la presencia de estos fenómenos encontramos a los truenos, que tienen su origen en el calor producido por la descarga eléctrica. El aire se expande bruscamente y después se contrae al enfriarse, lo cual provoca ondas de presión que se propagan como ondas sonoras que viajan a la velocidad del sonido, esto es a unos 300 m/s.

Como puedes darte cuenta, estos fenómenos están asociados de manera directa con la electricidad y están presentes con frecuencia dondequiera que vivamos.

Te sugerimos consultar imágenes o videos para ampliar tus conocimientos del Bloque y/o poner en práctica lo aprendido. Busca en Internet los siguientes conceptos clave:

a. Semiconductores y superconductores.
b. Fuerza y carga eléctrica.
c. Campo eléctrico.
d. Líneas de campo.
e. Dipolo.
f. Voltaje.
g. Leyes de la electrodinámica.
h. Circuitos en serie, en paralelo y mixtos.

¿Qué voy a aprender?

Bloque IV

Relaciona la electricidad y el magnetismo

UNIDAD DE COMPETENCIA

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

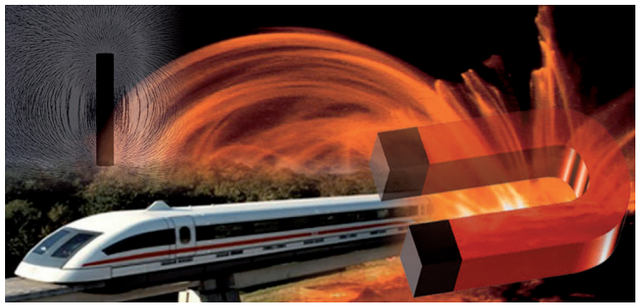
Diferenciarás entre imanes naturales y artificiales así como, entre materiales ferromagnéticos, diamagnéticos y paramagnéticos. Utilizarás las líneas de fuerza magnética para representar el campo magnético generado por imanes en formas de barra, circulares, herradura, entre otros.

Aplicarás la regla de la mano derecha para determinar la dirección y sentido del campo magnético generado por una corriente eléctrica. Describirás las características del campo magnético generado por una corriente eléctrica.

Relacionarás el magnetismo con la electricidad a través de experimentos sencillos. Comprenderás las leyes del electromagnetismo que describen el comportamiento de la corriente eléctrica y los campos magnéticos: ley de Biot-Savart, ley de Ampere, ley de Gauss, ley de Faraday y ley de Lenz.

Comprenderás el funcionamiento de un motor, un generador eléctrico y un transformador, a partir de los conceptos y leyes del electromagnetismo. Diferenciarás entre los campos magnéticos producidos por una espira, un solenoide y un electroimán.

Utilizarás los conceptos y leyes del electromagnetismo para explicar fenómenos naturales de origen electromagnético.



Desarrollando competencias

El fenómeno del magnetismo, según los registros históricos, se conoce desde hace miles de años. Las manifestaciones conocidas más antiguas corresponden, en primera instancia, a los imanes que se encuentran naturalmente en la forma de algunos depósitos minerales, como la magnetita.

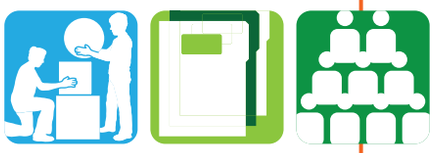
Pasado el tiempo logró descubrirse el magnetismo terrestre, lo que trajo como resultado tecnológico la invención de la brújula y su posterior aplicación a la navegación marítima.

En equipos de trabajo elabora una línea de tiempo sobre la evolución del conocimiento del electromagnetismo, donde identifiques los antecedentes históricos más importantes en el desarrollo del electromagnetismo, tomando en cuenta grandes científicos como:

- Hans Cristian Oersted
- Michael Faraday
- André-Marie Ampere
- George Simón Ohm
- James Clerk Maxwell

Al concluir la actividad, elijan a tres o cuatro de los equipos para que expongan su proceso ante el grupo, el proceso sólo se presentará con material didáctico que muestre de manera significativa a cada científico, ya que al finalizar la presentación los alumnos que hablaron sobre su proceso podrán hacer preguntas al grupo con la finalidad saber si comprendieron el tópico. Evalúen la actividad mediante una lista de cotejo.

Como veremos en este tema, el magnetismo y la electricidad están estrechamente unidos, no sólo en sus manifestaciones sino en los mecanismos a nivel atómico que les dan origen.



En parejas investiguen los siguientes conceptos y en plenaria comenten la información para llegar a una definición única. Completen el cuadro con los datos que obtuvieron.

Concepto	Definición
Magnetismo	
Imán natural	
Imán artificial	
Material ferromagnético	
Material diamagnético	
Material paramagnético	
Campo magnético	

Actividad experimental

Para que tengas una mejor idea de cómo se comportan las líneas de fuerza del campo magnético realiza en equipos la siguiente actividad.

Material

- Una hoja de papel
- Limadura de hierro
- Un imán

Procedimiento

Toma la hoja de papel y distribuye en ella la limadura de hierro. Acto seguido, coloca por debajo la barra del imán y muévela hacia diferentes sentidos hasta observar cómo toda la limadura de hierro ha adquirido una orientación. Trata de dibujar lo que observas y coméntalo con tus compañeros.

Nuestro planeta, se comporta como un gigantesco imán y produce un campo magnético en el que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos, para probar esto construye una brújula.

La brújula es un aparato que sirve para orientarse, es decir, para encontrar los puntos cardinales. Siempre apunta al "polo norte" y se construye colocando una aguja imantada que puede girar libremente sobre un círculo con los puntos cardinales dibujados.

Material

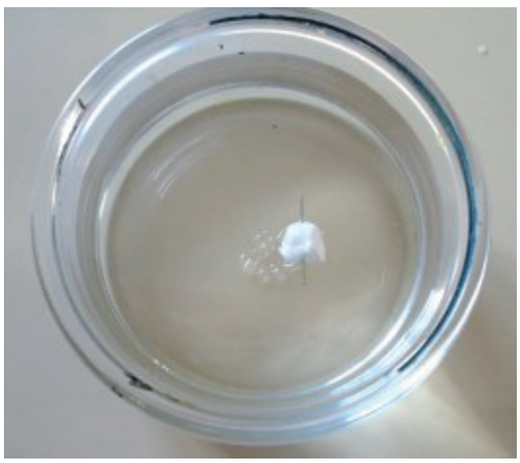
- Imán
- Un recipiente
- Alfileres o agujas
- Un trocito de unicel
- Papel higiénico
- Agua

Procedimiento

1. Convertimos el alfiler en un imán frotando la aguja con el imán siempre en la misma dirección y sentido para obtener una buena imantación.

2. Pinchamos la aguja en un trocito de unicel para que flote y la colocamos en el recipiente con agua. También podemos colocar la aguja sobre papel higiénico aprovechando la tensión superficial del agua para que la aguja flote una vez que el papel higiénico se haya hundido.

3. Observa que la aguja apunta al polo norte. Puedes usar un trozo de hierro o un imán para desviar la aguja y verás que enseguida vuelve a su sitio, más rápido y mejor que una brújula comprada.



Si utilizamos la segunda forma de hacer flotar la aguja, hay que tener mucho cuidado y no mover la mesa para evitar que el alfiler se vaya al fondo, si después de varios intentos no consigues que flote, unta el alfiler con un poco de aceite y entonces será más fácil.

Para que salga bien tienes que alejarlo de los objetos de hierro.

Una vez finalizada la actividad anterior elaboren sus conclusiones, mismas que van a presentar al resto del grupo. Comenten sus diferencias para enriquecer el tópico revisado.

Electromagnetismo

Hemos estudiado los elementos básicos de la electricidad y del magnetismo, sin embargo, existe una rama de la Física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría y se llama electromagnetismo.

Sus fundamentos fueron planteados por el eminente científico inglés Michael Faraday (1791-1867) y formulados de manera explícita por el también eminente científico escocés James Clerk Maxwell (1831-1879).

Investiga en las fuentes de Información que se encuentren en tu centro de estudios o en internet los siguientes conceptos.

- Flujo magnético y sus unidades.
- Densidad de flujo magnético, sus unidades y fórmula.
- Permeabilidad magnética y sus valores.
- Intensidad de campo magnético, sus unidades y fórmula.

Al finalizar, comparte en plenaria la información elaborada en la actividad anterior, y a través de una lluvia de ideas, elaboren una definición grupal de cada uno de los conceptos. Evalúen las definiciones con una lista de cotejo.

En 1820, el físico danés Hans Christian Oerted descubrió que entre el magnetismo y las cargas de la corriente eléctrica que fluye por un conductor existía una estrecha relación.

Cuando eso ocurre, las cargas eléctricas o electrones que se encuentran en movimiento en esos momentos originan la aparición de un campo magnético tal a su alrededor, que puede desviar la aguja de una brújula.

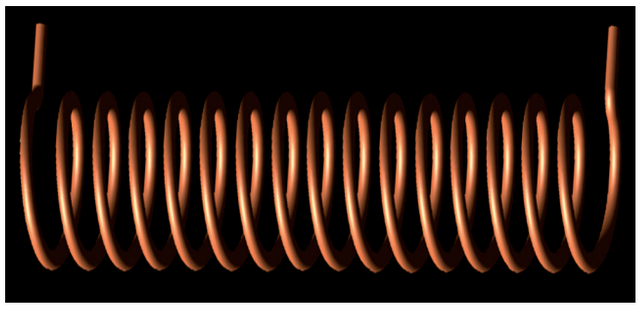
Completa el siguiente cuadro con la información de los dispositivos que pueden formar un campo magnético por medio de una corriente eléctrica.

	Definición	Fórmula
Conductor recto		
Bobina		
Espira		
Solenoide		

Cuando se introduce una barra dentro del solenoide y se hace pasar la corriente eléctrica por la bobina, todo el dispositivo se convierte en un electroimán. Los electroimanes tienen muchas aplicaciones, como ejemplo, citemos las válvulas que responden a pulsos eléctricos. Cuando es necesario se hace pasar la corriente para accionarla. De manera similar, los electroimanes se utilizan para la regulación de fluidos hidráulicos o neumáticos.

Elaboren un informe en el cual describan el funcionamiento de un motor, un generador y un transformador eléctrico a partir de los conceptos y leyes del electromagnetismo, acompañen el informe con una maqueta o un esquema gráfico para explicar su funcionamiento.

Presenten sus maquetas en exposición ante el resto del grupo, elaboren una rúbrica de exposición para evaluar sus presentaciones y los informes.



Con el fin de que continúes aprendiendo sobre los tópicos revisados en el bloque, te proporcionamos las siguientes

Fuentes de información

BÁSICA

- Hewitt, P. (2004). *Física conceptual*. (9a ed.). México: Pearson Educación.
- Pérez, H. (2003). *Física 2 para bachillerato general*. (2a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. (6a ed.). México: McGraw–Hill.
- Giancoli, D. (1999). *Física y aplicaciones*. (4a ed.). México: Prentice Hall.
- Hecht, E. (1999). *Física, álgebra y trigonometría*. (2a ed.). México: Thompson.
- Pérez, H. (2006). *Física general*. (3a ed.). México: Publicaciones Cultural.
- Serway, R. (1996). *Física, Tomo 1*. (4a ed.). México: McGraw–Hill.

ELECTRÓNICA

- *Construcción de una brújula*. Disponible en *http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/Los_talleres_de_ciencias/electricidad_y_magnetismo/magnetismo_brujula.htm* Consultado 03/12/2014
- *Electromagnetismo*. Disponible en *http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_electromag/ke_electromag_3.htm* 03/12/2014

¿Qué he aprendido?

Actividad experimental

Te invitamos a que realices una serie de experimentos de magnetismo y electromagnetismo, preséntalos ante el resto del grupo y explica en dónde se aplican cada uno de los conceptos que aprendiste en el bloque IV.

Experimento 1

Imanes que levitan

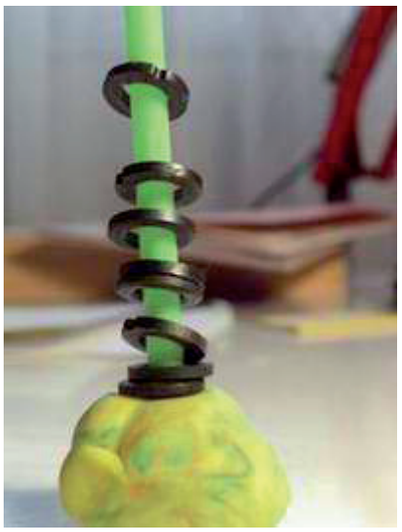
En esta experiencia vamos a ver cómo los imanes pueden levitar unos sobre otros debido a la repulsión que ejercen entre sí dos polos magnéticos del mismo signo.

Material

- Imanes anulares. Se pueden obtener de los auriculares que se utilizan para los aparatos de música (walkman, radios, entre otros), una vez que se han estropeado.
- Un popote para refrescos.
- Una bolita de plastilina.

¿Qué vamos a hacer?

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



Si tienes suficientes imanes, puedes probar a juntar varios en grupos que se repelan entre sí.

Experimento 2

El aluminio y los imanes

Material

- Un pequeño recipiente de aluminio de los que se utilizan para hornear postres o para hacer flanes. Si no lo tienes a mano, puedes fabricarte uno con papel de aluminio tomando como molde la parte de abajo de un vaso.
- Un imán
- Un hilo fino

¿Cómo lo hacemos?

Vamos a colocar el recipiente flotando en un plato con agua. El objetivo es disminuir el rozamiento y que el recipiente se pueda mover más o menos libremente.

Después vamos a colgar el imán de un hilo y lo vamos a hacer 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. El recipiente comienza también a girar. Cuando el imán cambia el sentido de giro, también cambia el sentido del recipiente.

Atención. 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.

Algunas sugerencias:

- 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.

Experimento 3

Péndulo caótico

Material

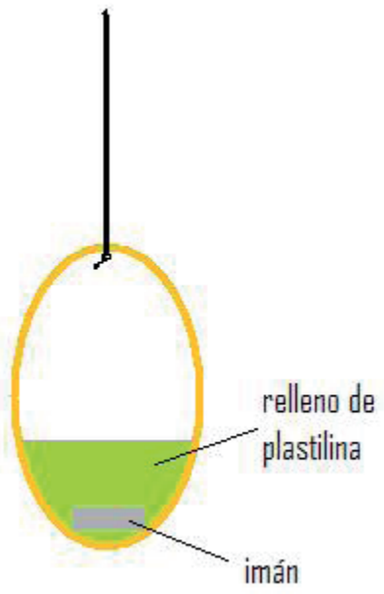
- 8 imanes pequeños (sirven los imanes extraídos de los auriculares estropeados)
- Cápsula de plástico pequeña en la que guardar un imán.
- Plastilina
- Hilo
- Soporte para el péndulo

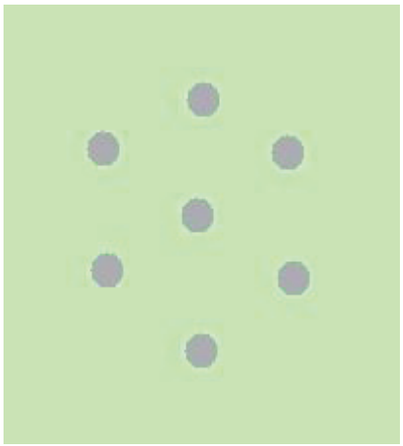
¿Cómo lo hacemos?

En primer lugar vamos a construir el péndulo. Para ello vamos a utilizar una pequeña cápsula de plástico en la que colocaremos el imán en la parte más baja. Hay que tener cuidado de que uno de los polos del imán quede apuntando hacia abajo. En la parte de arriba de la cápsula haremos un pequeño agujero para pasar el hilo del que la vamos a colgar.

La forma de la cápsula no tiene importancia. Ahora tenemos que colgar el péndulo de un soporte. En la foto aparece un soporte de laboratorio, pero nos sirve cualquier objeto casero al que pueda atarse el hilo.

Una parte importante es preparar la base con los imanes sobre la que va oscilar el péndulo. En el dibujo hemos puesto un ejemplo con seis imanes formando un hexágono y uno más situado en el centro (justo debajo del punto del que cuelga el péndulo). Un detalle muy importante es que los imanes tienen que estar orientados al revés que el imán del péndulo, de forma que lo repelan. También es importante que los imanes queden sujetos a la base. Basta con que la base sea de hierro y los imanes quedarán unidos a ella. Si la base es de otro material, pueden unirse los imanes con plastilina o pegamento.





Ahora basta con dejar oscilar el péndulo y observar lo que ocurre.

Evalúen los experimentos mediante una lista de cotejo. Compartan sus experiencias con el resto del grupo.

Quiero aprender más

La antigua ciencia del magnetismo

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.

El artículo completo lo puedes encontrar en: *http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec_3.htm*
Consultado 03/12/2014

Para ampliar tus conocimientos del Bloque y poner en práctica lo aprendido te sugerimos consultar imágenes o videos. Busca en Internet los siguientes conceptos clave:

a. Magnetismo y Electromagnetismo en el hogar, la ciencia y la tecnología.
b. Antecedentes históricos del magnetismo.
c. Tipos de imanes.
d. Formación de líneas del campo magnético.
e. Teoría moderna del magnetismo.
f. Ley de Ampere del electromagnetismo.
g. Ley de Faraday.
h. Función del acumulador y el alternador.

SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General del Bachillerato