



**COLEGIO DE  
BACHILLERES  
DEL ESTADO DE  
BAJA CALIFORNIA**  
MR.

# FÍSICA II

## CUARTO SEMESTRE

Componente de Formación Básica

### DATOS DEL ALUMNO

Nombre: \_\_\_\_\_

Plantel: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Guía de Actividades del Alumno  
para el Desarrollo de Competencias

# **COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

*FRANCISCO ARTURO VEGA DE LAMADRID*  
*Gobernador del Estado de Baja California*

*MIGUEL ÁNGEL MENDOZA GONZÁLEZ*  
*Secretario de Educación y Bienestar Social y Director General del ISEP del Estado de Baja California*

*IVÁN LÓPEZ BÁEZ*  
*Subsecretario de Educación Media Superior, Superior, Formación Docente y Evaluación*

*JAVIER SANTILLAN PÉREZ*  
*Director General del CBBC*

*OMAR VELEZ MUÑOZ*  
*Director de Planeación Académica del CBBC*

## **FÍSICA II**

Edición, febrero de 2015

Actualizado por: Q.B. Enrique Cisneros Montoya

Con el apoyo en la revisión de la mesa técnica, integrada por:

Ing. Óscar Román Esquerza Ramírez

Edición, febrero de 2016

Revisado por: Prof. Gerardo Reséndiz Valentino

Edición, febrero de 2019

Actualizado por:

Ing. Eduardo Padilla Gutiérrez  
Ing. Nancy Hernández Delgado  
Ing. Gabriela Dojaquez González  
Ing. Silvia Alejandra Montesino Rodríguez  
Ing. David Joel Sialqui Gaxiola

En la realización del presente material, participaron:

**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS**  
Lic. Teresa López Pérez

**EDICIÓN, FEBRERO DE 2019**  
Lic. Gerardo Enríquez Niebla  
Ing. Diana Castillo Ceceña

La presente edición es propiedad del  
Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California.  
Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra.

Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión de la  
Dirección de Planeación Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California.  
Blvd. Anáhuac #936, Centro Cívico, Mexicali, B.C., México.  
[www.cobachbc.edu.mx](http://www.cobachbc.edu.mx)

# ÍNDICE

- **Presentación**
- **Competencias genéricas**
- **Competencias disciplinares básicas de Ciencias Experimentales**
- **Enfoque de la disciplina**
- **Ubicación de la asignatura**
- **Relación de contenidos con los aprendizajes claves.**
- **Campo disciplinar: Ciencias Experimentales**

**BLOQUE I: FLUDOS..... 10**

**BLOQUE II: TERMOLOGÍA..... 58**

**BLOQUE III: ELECTRICIDAD..... 86**

## PRESENTACIÓN

Con la puesta en marcha del Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP, 2017), se realizó una reestructuración de los programas de estudio de primer semestre por lo que fue necesario realizar una **adecuación** de los materiales didácticos de apoyo para los estudiantes y docentes.

Es importante mencionar que el Nuevo Modelo Educativo (NME), no significa un cambio total de los manifiestos y preceptos educativos que caracterizaron la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS); sino que significa: fortalecimiento, articulación, organización y concreción de aspectos educativos y pedagógicos, tal como se manifiesta en los siguientes párrafos:

*“El Modelo educativo 2016 reorganiza los principales componentes del sistema educativo nacional para que los estudiantes logren los aprendizajes que el siglo XXI exige y puedan formarse integralmente... En este sentido, el planteamiento pedagógico -es decir, la organización y los procesos que tienen lugar en la escuela, la prácticas pedagógicas en el aula y el currículum- constituyen el corazón del modelo”.*

*“...El cambio que se plantea está orientado a fortalecer el sentido y el significado de lo que se aprende. Se propone ensanchar y hacer más sólidos el entendimiento y la comprensión de los principios fundamentales, así como de las relaciones que los contenidos generan entre sí. La memorización de hechos, conceptos o procedimientos es insuficiente y hoy ocupa demasiado espacio en la enseñanza. El desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico, análisis, razonamiento lógico y argumentación son indispensables para un aprendizaje profundo que permita trasladarlo a diversas situaciones para resolver nuevos problemas. Los aprendizajes adquieren sentido cuando verdaderamente contribuyen al pleno desarrollo personal y de los individuos”.* (SEP, 2016: 15-18).

En este sentido, las Guías de Actividades del Alumno para el Desarrollo de Competencias de las diferentes asignaturas en un primer momento serán adecuadas a los lineamientos pedagógicos antes citados y a los nuevos programas de estudio emanados del NME; la elaboración de los nuevos materiales didácticos se efectuará en los próximos semestres. Considerando y conscientes de la dificultad para que el alumnado tenga acceso a una bibliografía adecuada, pertinente y eficaz con el entorno socioeconómico actual, el CBBC brinda la oportunidad a los estudiantes de contar con materiales didácticos para el óptimo desarrollo de los programas de estudio de las asignaturas que comprende el Plan de Estudios Vigente. Cabe subrayar que, dichos materiales son producto de la participación de docentes de la Institución, en los cuales han manifestado su experiencia, conocimientos y compromiso en pro de la formación de los jóvenes bachilleres.

Es necesario, hacer énfasis que la guía no debe ser tomada como la única herramienta de trabajo y fuente de investigación, ya que es imprescindible que los estudiantes lleven a cabo un trabajo de consulta en otras fuentes bibliográficas impresas y electrónicas, material audiovisual, páginas Web, bases de datos, entre otros recursos didácticos que apoyen su formación y aprendizaje.



# COMPETENCIAS GENÉRICAS

## Se autodetermina y cuida de sí.

- 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.**
  - CG1.1** Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
  - CG1.2** Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
  - CG1.3** Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
  - CG1.4** Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
  - CG1.5** Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
  - CG1.6** Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
- 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.**
  - CG2.1** Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
  - CG2.2** Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
  - CG2.3** Participa en prácticas relacionadas con el arte.
- 3. Elige y practica estilos de vida saludables.**
  - CG3.1** Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
  - CG3.2** Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
  - CG3.3** Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

## Se expresa y comunica.

- 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.**
  - CG4.1** Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
  - CG4.2** Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
  - CG4.3** Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
  - CG4.4** Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
  - CG4.5** Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

## Piensa crítica y reflexivamente.

- 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**
  - CG5.1** Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
  - CG5.2** Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
  - CG5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
  - CG5.4** Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
  - CG5.5** Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
  - CG5.6** Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

**6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.**

**CG6.1** Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

**CG6.2** Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.

**CG6.3** Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

**CG6.4** Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

**Aprende de forma autónoma.**

**7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.**

**CG7.1** Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

**CG7.2** Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.

**CG7.3** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

**Trabaja en forma colaborativa.**

**8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.**

**CG8.1** Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

**CG8.2** Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

**CG8.3** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**Participa con responsabilidad en la sociedad.**

**9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.**

**CG9.1** Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.

**CG9.2** Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.

**CG9.3** Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.

**CG9.4** Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.

**CG9.5** Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.

**CG9.6** Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

**10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.**

**CG10.1** Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.

**CG10.2** Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.

**CG10.3** Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

**11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.**

**CG11.1** Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

**CG11.2** Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

**CG11.3** Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

## **COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**CDBE 1** Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

**CDBE 2** Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

**CDBE 3** Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

**CDBE 4** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

**CDBE 5** Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.

**CDBE 6** Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.

**CDBE 7** Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.

**CDBE 8** Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

**CDBE 9** Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

**CDBE 10** Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

**CDBE 11** Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.

**CDBE 12** Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.

**CDBE 13** Relaciona los niveles de organización Química, Biológica, Física y Ecológica de los sistemas vivos.

**CDBE 14** Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

## ENFOQUE DE LA DISCIPLINA

La Física pertenece al campo disciplinar de las ciencias experimentales del componente básico, en donde el propósito es que el estudiantado aprenda a interpretar e interactuar con la realidad de su entorno, desde una perspectiva científica, tecnológica y sustentable; desarrollando propuestas innovadoras para resolver problemas, compartiendo ideas y realizando trabajo colaborativo.

La asignatura de Física II tiene como finalidad desarrollar en el bachiller el interés por el quehacer científico, entendiéndolo como el estudio de los hechos, procesos y fenómenos que ocurren en su entorno.

La asignatura de Física II, permite el trabajo interdisciplinario, en relación horizontal y vertical con diversas asignaturas, por ejemplo: las Matemáticas con la aportación de conocimientos algebraicos, despejes y cálculos analíticos, con la Química en el estudio de los fenómenos termodinámicos, calor específico y caloría, con la Biología en los procesos bioquímicos del proceso energético que se obtienen de los alimentos, con la Historia los antecedentes históricos de la electricidad, con Informática, Metodología de la Investigación y Taller de Lectura y Redacción permiten en conjunto la obtención y generación de documentos útiles y de calidad para el procesamiento de datos, facilitando el acceso a fuentes de información actualizadas.

## UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1er. semestre	2do. semestre	3er. semestre	4to. semestre	5to. semestre	6to. semestre
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	<b>Geografía</b>	<b>Temas Selectos de Química II</b>
<b>Química I</b>	<b>Química II</b>	<b>Física I</b>	<b>Física II</b>	<b>Temas Selectos de Química I</b>	<b>Temas Selectos de Física II</b>
<b>Todas las asignaturas de 1er. semestre</b>	<b>Todas las asignaturas de 2do. semestre</b>	<b>Biología I</b>	<b>Biología II</b>	<b>Temas Selectos de Física I</b>	<b>Temas Selectos de Biología II</b>
		<b>Todas las asignaturas de 3er. semestre</b>	<b>Todas las asignaturas de 4to. semestre</b>	<b>Temas Selectos de Biología I</b>	<b>Todas las asignaturas de 6to. semestre de los componentes básico y propedéutico</b>
				<b>Temas Selectos de Biología I</b>	
<b>FORMACIÓN PARA EL TRABAJO</b>					
<b>TUTORÍAS</b>					

## RELACIÓN DE CONTENIDOS CON LOS APRENDIZAJES CLAVES CAMPO DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES

EJE	COMPONENTE	CONTENIDO CENTRAL	BLOQUE
<b>Expresión experimental del pensamiento matemático</b>	La naturaleza del movimiento ondulatorio.	Reconocimiento de propiedades del sonido.	T. Sel. de Física
		Luz visible y espectro no visible.	
	Sistema e interacciones de flujos de carga	Electricidad en los seres vivos	III
		Introducción electromagnética	T. Sel. de Física



# BLOQUE I

## FLUIDOS



### Competencias genéricas

**4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.**

**CG4.1** Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

**5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**

**CG5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

**8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.**

**CG8.1** Propone maneras de solucionar problemas o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

### Competencias disciplinares

**CDBE4.** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

**CDBE 6.** Valora las preconcepciones personales o comunes sobre los diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.

**CDBE 7.** Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.

**CDBE 10.** Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

**CDBE 11.** Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo al que pertenece.

**BLOQUE I****FLUIDOS****Propósito del bloque**

Aplica las propiedades y principales teoremas de los fluidos, para analizarlos en estado de reposo y movimiento, reflexionando críticamente sobre su funcionamiento en fenómenos diversos y el impacto que han tenido dentro de su entorno.

**Interdisciplinariedad**

- ✓ Matemáticas IV
- ✓ Biología II

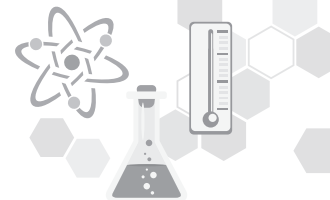
**Ejes transversales**

- ✓ Eje transversal social
- ✓ Eje transversal de la salud
- ✓ Eje transversal ambiental
- ✓ Eje transversal de habilidades lectoras

**Aprendizajes esperados**

- Comprueba las propiedades de los fluidos presentes en su entorno, (instalaciones, aparatos, herramientas, etc.) reflexionando de manera crítica sobre el impacto tanto en el ambiente como en su nivel de vida.
- Aplica los principios de los fluidos en estado de reposo o movimiento, resolviendo de manera creativa problemáticas sobre fenómenos que ocurren en su entorno.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Propiedades generales de los fluidos.</b></li> <li>➤ <b>Hidrostática.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión</li> <li>• Principios de Pascal.</li> <li>• Principio de Arquímedes.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Hidrodinámica.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto.</li> <li>• Flujo</li> <li>• Ecuación de continuidad.</li> <li>• Teorema de Bernoulli.</li> <li>• Teorema de Torricelli.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identifica las características y propiedades de los fluidos.</li> <li>➤ Diferencia la densidad de diversos materiales comparando su concentración de masa en un mismo volumen.</li> <li>➤ Reconoce que cualquier fluido produce presión ya sea en estado de reposo o movimiento.</li> <li>➤ Explica los principios de Arquímedes y Pascal en diversos fenómenos.</li> <li>➤ Analiza el movimiento de fluidos a través de la ecuación de continuidad, teoremas de Bernoulli y Torricelli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Escucha y respeta diferentes puntos de vista promoviendo el bien común.</li> <li>➤ Resuelve situaciones de forma creativa.</li> <li>➤ Favorece un pensamiento crítico ante las acciones humanas de impacto ambiental.</li> </ul>



### SITUACIÓN DIDÁCTICA 1

El gobierno de Veracruz determinó evacuar a las poblaciones asentadas en las riberas de al menos seis cuencas en el sur de la entidad, debido a que los remanentes de la tormenta tropical “Matthew” incrementaron los afluentes, algunos de ellos ya por arriba de su escala crítica.

Manifestó que de los 24 municipios donde se reportan daños por inundaciones, hasta el momento se han contabilizado 10 mil viviendas afectadas en más de 80 colonias, por lo que se han instalado 54 albergues para atender a la población evacuada.

Estas condiciones han provocado precipitaciones superiores a los 300 milímetros en 24 horas, lo que genera “avenidas extraordinarias en los ríos que conforman la cuenca del Papaloapan”.

Así mismo, en otros estados se detalló que el río Valle Nacional a la altura de Santa María Jacatepec, Oaxaca, registró una escala de 40.58 metros, 58 centímetros arriba de su nivel crítico, mientras el Tesechoacán reportó una escala de 16.01 metros, esto es 98 centímetros arriba de su escala crítica.

Además el río San Juan, a la altura del municipio San Juan Evangelista, registró un nivel de 24.42 metros, superando en 2.82 metros su escala crítica, la cual es el valor máximo histórico registrado para este afluente.

Lo cual ha generado miles de damnificados en estos estados y cuantiosas pérdidas económicas.

#### CONFLICTO COGNITIVO:

- ¿Es posible prevenir los daños causados por las lluvias?
- ¿Qué deberíamos estudiar para evitar las inundaciones?
- ¿Nuestra ciudad está preparada para una inundación? ¿Por qué?
- ¿Qué propuesta propones para mejorar las vialidades pluviales en tu entorno?



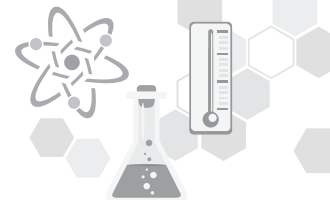
**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA:  
Activo mi conocimiento previo**

Los siguientes ejercicios tienen el propósito de que evalúes de forma general tus conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes acerca de la hidráulica, así como de los postulados en los que se fundamenta la Física, sin dejar de lado los principios básicos para el manejo de unidades.

**I. Subraya la respuesta correcta para las siguientes preguntas:**

1. La hidráulica estudia:
  - a. El comportamiento de los líquidos como el agua
  - b. El comportamiento de cualquier tipo de fluido
  - c. Las relaciones entre presión y temperatura en un fluido
  - d. El cambio de volumen de los cuerpos
  
2. Algunas de las propiedades básicas de un fluido son:
  - a. Dilatación y contracción
  - b. Dureza y tenacidad.
  - c. Corrosión y oxidación
  - d. Viscosidad y densidad
  
3. Un fluido es:
  - a. Uno de los estados de la materia
  - b. Una sustancia que puede ser confinada en un recipiente y adquirir su forma.
  - c. Un cuerpo flexible y maleable
  - d. Un objeto rígido e indeformable.
  
4. La presión es:
  - a. La fuerza que actúa en un sólido por unidad de volumen.
  - b. Una unidad de medida básica del Sistema Internacional de Unidades
  - c. La medida de la fuerza aplicada con respecto a un punto.
  - d. La fuerza por unidad de área que actúa en un cuerpo.
  
5. El instrumento que ocupas para medir la presión es:
  - a. Un termómetro
  - b. Un presómetro
  - c. Un extensómetro
  - d. Un manómetro





### PROYECTO DE APLICACIÓN

#### EXPOSICIÓN DE CÁTEDRA EN EL AULA

**Instrucciones:** De acuerdo a las recomendaciones del profesor, adquiere el material necesario para demostrar mediante experimentos sencillos las propiedades de los fluidos en el salón de clases.

**Objetivo:** Diseña prototipos, modelos o experimentos sencillos para demostrar los principios o temas vistos en el bloque:

1. Propiedades de los fluidos
2. Densidad
3. Presión
4. Principio de Pascal y Arquímedes
5. Principio de Bernoulli.

#### Actividad grupal

De acuerdo a las condiciones del grupo y por instrucciones del profesor, se formen equipos de tres o cuatro alumnos, diseñen un prototipo didáctico que demuestre la aplicación e importancia de los conceptos básicos y propiedades de los fluidos mediante aparatos que el equipo diseñe, utilizando su creatividad y presentación.

Expongan en el salón de clases, con un mínimo de 15 minutos por equipo, de acuerdo las condiciones del salón y número de alumnos por grupo o al criterio del profesor.



Para su evaluación se considerarán los siguientes criterios: dominio del tema, seguridad en su presentación por todos los integrantes del equipo. Del prototipo se evaluará con lista de cotejo, coevaluación y heteroevaluación.



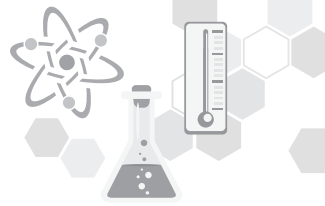
**ACTIVIDAD 1****CONCIENTIZACIÓN SOBRE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL AGUA.**

Realiza la siguiente lectura o analiza el video que te facilite tu profesor.

*Videos sugeridos para abordar la actividad*

1.	 <p><b>Guerra por el agua en México</b> La Coperacha • 524 vistas • Hace 3 años</p> <p>Redacción La Coperacha Ciudad de México // 23 de febrero de 2015 En riesgo el suministro de agua que pertenece a la ...</p> <p>4:02</p>
2.	 <p><b>El otro México - El México que vive sin agua</b> Azteca Noticias • 128 k vistas • Hace 3 años</p> <p>El dos por ciento de la población en el país vive sin agua, un ejemplo es la colonia El Mirador, en la delegación Iztapalapa.</p> <p>6:06</p>

En Baja California existen entidades donde en ocasiones no cuentan con suministro de agua. Según el Programa Hídrico Regional Visión 2030, Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California de Conagua, la problemática de la Región reside, por una parte, en su cuadro natural de clima casi desértico con la consiguiente escasez del recurso hídrico y la necesidad de su estricta gestión tanto en cantidad como en calidad; y por otra, su reciente evolución socioeconómica y demográfica que concentra las demandas público-urbanas en la zona norte. La fuerte atracción de la Región y particularmente de la zona fronteriza con EUA seguirá siendo el motor de la concentración urbana y del crecimiento poblacional. Ésta alcanzará poco más de cinco millones de habitantes en el año 2030, con más de cuatro millones concentrados en las ciudades fronterizas. La problemática que más preocupa a la sociedad y a las instituciones gubernamentales, tanto en la Región en su conjunto como en cada una de las células de planeación, identificada en los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030 (AA2030). Para las Cuencas y acuíferos en equilibrio, la Región se ve limitada en su oferta de agua superficial y subterránea, debido principalmente al alto consumo de agua en el riego y al desperdicio de agua en los usos doméstico, público-urbano y comercial, así como a las pérdidas de agua en el sistema hidráulico municipal e industrial. Además, falta infraestructura para aprovechar el agua de arroyos y ríos, y no existe o es deficiente la cultura del agua en la Región, así como la educación ambiental en sus diferentes niveles de estudio. Por otro lado, no existen programas para incentivar el reuso de las aguas tratadas. Las células más afectadas con relación a la brecha hídrica, oferta menos demanda, son Mexicali y Tijuana, Baja California, y San Luis Río Colorado, Sonora. Dadas las bajas precipitaciones, para satisfacer la demanda de agua se ha requerido extraer grandes volúmenes de los acuíferos. La falta de agua para satisfacer las necesidades de la Región está provocando severos conflictos entre usuarios, que repercute en una fuerte competencia por las aguas superficiales y subterráneas en menoscabo de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente.



### Preguntas.

- a) ¿Consideras que la situación de la falta del agua en Baja California se pudo haber evitado?  
¿De qué manera?
  
- b) ¿Cuál es la consecuencia a futuro de extraer grandes volúmenes de agua de los acuíferos?
  
- c) ¿Porque consideras que no existe una cultura del agua en la región?
  
- d) ¿Qué medidas o actividades realizarías para poder aumentar la cultura del agua en Baja California?

### Hidráulica

La naturaleza es un gran misterio que nos fascina estudiar, por ejemplo: el agua, el aire tienen comportamientos de reposos y movimiento sobre los que nuestros antepasados no sabían influir, es decir, era impensable provocar o detener los vientos y crear o detener los ríos y las lluvias.

El avance de las civilizaciones antiguas estuvo íntimamente ligado al desarrollo de la capacidad humana de controlar el agua con el fin de obligarla básicamente a realizar aquello que normalmente no haría. Así fue posible tener agua potable en grandes ciudades y agua para el riego de los campos de cultivo.

En la actualidad, el estudio del uso y aprovechamiento del agua tiene gran importancia para el desarrollo y progreso de la humanidad y se ha convertido en una de sus principales preocupaciones. Es por esto, que la hidráulica ha tomado un lugar muy importante.

La palabra hidráulica significa: conducción del agua y proviene del griego *hydro*: agua, *aulos*: conducción e *icos*: relativo a. Sin embargo, la palabra tiene un significado más amplio.

**Hidráulica:** Es el estudio del comportamiento del agua y de otros líquidos, ya sea en reposo o en movimiento. Es la rama de la Física que aplica los conocimientos de la mecánica de los fluidos para diseñar y construir dispositivos que funcionen con fluidos en reposo y movimiento.

Los problemas que abarca van desde el flujo controlado de fluidos a través de las tuberías y canales abiertos, hasta la construcción de presas para la producción de electricidad.



**ACTIVIDAD 2****PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS**

**EJERCICIO 1.** Analiza la siguiente lectura y subraya la información que consideres más relevante.

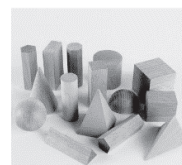
**Estados de agregación de la materia.**

Toda la materia existe en estados físicos como son: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Estos dependen de las condiciones de temperatura y presión a la que la materia es sometida.

Los productos de uso cotidiano como jabón, champú, comida, envases, ropa, gas propano, agua, etc. Todos ellos se encuentran en estados físicos diferentes que pueden ser: sólido, líquido y gaseoso. Para identificar cada uno de ellos mencionaremos sus características.

**Sólido.** Posee volumen y forma definida, debido a que sus moléculas están estrechamente unidas, su fuerza de cohesión es muy grande e impide el movimiento de las moléculas.

*Ejemplo: hielo, vidrio, metal, pared, etc.*



**Líquido.** Presenta volumen definido, pero adopta la forma del recipiente que lo contiene, la fuerza de cohesión de sus moléculas es intermedia.

*Ejemplo: soda, agua, etc.*



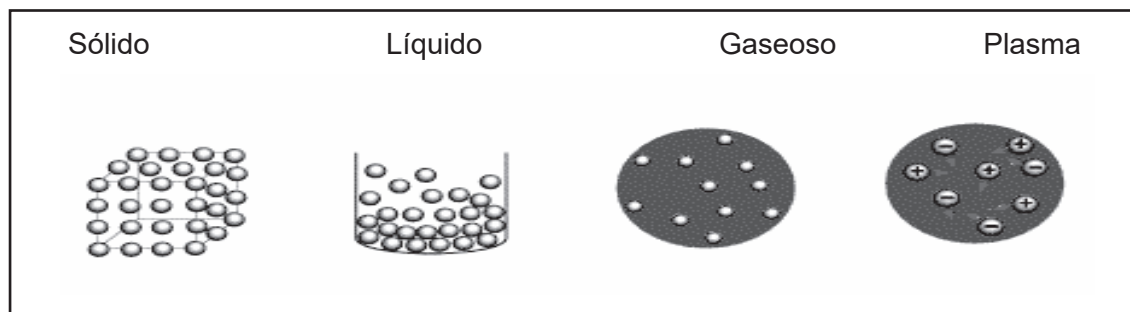
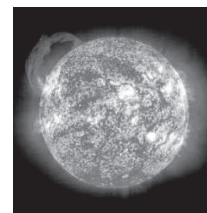
**Gaseoso.** No presenta volumen, ni forma definida, es compresible, las fuerzas de repulsión son muy grandes y la fuerza de cohesión de sus moléculas es nula, la energía cinética es elevada por lo que el gas tiende a ocupar todo el volumen del recipiente que lo contiene.

*Ejemplo: aire, esmog, etc.*

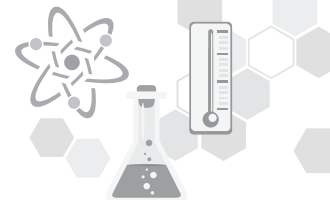


**Plasma.** Es el cuarto estado de la materia, es el más abundante en el universo, pero no en la Tierra. Se caracteriza por ser una masa gaseosa ionizada, como consecuencia de las elevadas temperaturas.

*Ejemplo: las estrellas, el Sol y el fuego.*







## Propiedades físicas de los fluidos

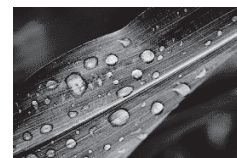
**Fluido.** Es toda sustancia cuyas moléculas pueden deslizarse unas sobre otras como sucede en los líquidos, o bien, las moléculas se mueven sueltas como en los gases, debido a que se encuentran separadas entre sí.

Las moléculas de los fluidos se unen debido a fuerza entre ellas, dando como resultado algunas propiedades características de los fluidos, las cuales estudiaremos para comprender los fenómenos físicos que ocurren en este estado de la materia:

**Cohesión.** Es la fuerza que mantiene unidas a las moléculas de una misma sustancia. Por la fuerza de cohesión, si se juntan dos gotas de agua forman una sola, o al mezclar la leche con el café.



**Adhesión.** Es la fuerza de atracción que se manifiesta entre moléculas de dos sustancias diferentes en contacto. Comúnmente las sustancias líquidas se adhieren a los cuerpos sólidos.



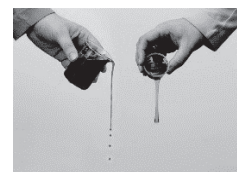
**Capilaridad.** Se presenta cuando hay contacto entre un líquido y una pared sólida, especialmente si son tubos muy delgados llamados capilares.



**Tensión Superficial.** Hace que la superficie libre de un líquido se comporte como una finísima membrana elástica.



**Viscosidad.** Esta propiedad se origina por el rozamiento de unas partículas con otras cuando un líquido fluye, por lo que se puede definir como una medida de resistencia que opone un líquido a fluir.



### REFERENCIA

Pérez Montiel, p. 201

**EJERCICIO 2.** Relaciona los siguientes enunciados con las propiedades de los fluidos que corresponda, y contesta las preguntas

ENUNCIADO	PROPIEDAD DE LOS FLUIDOS
-Es la causa que el agua de lluvia forme gotas.	Viscosidad
-Esta propiedad permite que la pintura se pegue en la pared.	Capilaridad
-A través de este fenómeno, las plantas extraen el agua del suelo y lo transportan a sus hojas.	Adhesión
-Debido a esta propiedad la miel tarda en salir del recipiente que lo contiene.	Tensión superficial
-Propiedad que permite que algunos objetos ligeros se mantengan sobre la superficie libre de un líquido.	Cohesión

- ¿A qué se deben las propiedades de los fluidos?
- ¿Por qué los fluidos presentan diferentes propiedades?
- Menciona la importancia de conocer las propiedades físicas de los diferentes fluidos:
- Escribe la importancia de las características de los fluidos en tu vida cotidiana:

**Socializa tus respuestas con tus compañeros y coevaluar, utilizando una escala de valor.**

### ACTIVIDAD 3

#### DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO

**EJERCICIO 1.** Responde las siguientes preguntas y da lectura a la siguiente información.

- ¿Por qué el hielo flota en el agua? o ¿por qué una soda al congelarse puede reventar el envase?

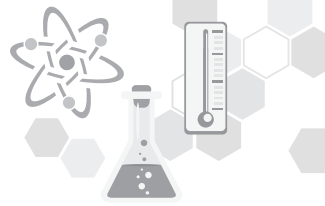
---



---



---



2. Para que nos quede más claro, pensemos en una esfera de metal y una esfera de madera del mismo tamaño, ¿pesarán lo mismo?, ¿su masa será igual?

---



---



---

3. ¿En qué difieren el metal y la madera?

---



---



---

**Densidad.**

La densidad de una sustancia se define como la masa por unidad de volumen y se representa por la letra griega  $\rho$  (rho).

Su expresión matemática es:  $\rho = \frac{m}{v}$

Donde:  $\rho$  = Densidad de la sustancia en kg/m<sup>3</sup> o gr/cm<sup>3</sup>.

m = Masa de la sustancia en kg o g.

v = Volumen de la sustancia en m<sup>3</sup> o cm<sup>3</sup>.

**Peso específico**

El peso específico de una sustancia es numéricamente igual al peso de la unidad de volumen de esa sustancia. El símbolo del peso específico es la letra griega  $\gamma$  (gama).

Su expresión matemática es:  $P_e = \frac{P}{V}$

Donde:  $P_e$  = Peso específico de la sustancia en N/m<sup>3</sup>.

P = Peso de la sustancia en Newton.

V = Volumen de la sustancia en m<sup>3</sup>.

Como el peso del cuerpo se obtiene multiplicando la masa por la gravedad, también el peso específico está relacionado con la densidad.

$$P = m * g$$

P= Peso de la sustancia en Newton.

m= Masa de la sustancia en kg.

g= gravedad en m/s<sup>2</sup>



El peso específico también se puede expresar a partir de su masa

$$P_e = \frac{m * g}{V}$$

$P_e$  = Peso específico de la sustancia en N/m<sup>3</sup>.

m= Masa de la sustancia en kg.

g= gravedad en m/s<sup>2</sup>

V = Volumen de la sustancia en m<sup>3</sup> o cm<sup>3</sup>.

Ahora bien, viendo que la relación entre la masa “m” de la sustancia y el volumen “V” que éste ocupa es la densidad. Podemos expresar el peso específico con respecto a la densidad

$$P_e = \rho * g$$

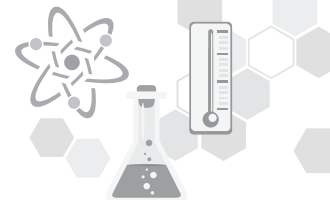
$P_e$  = Peso específico de la sustancia en N/m<sup>3</sup>.

$\rho$  = Densidad de la sustancia en kg/m<sup>3</sup>

g= gravedad en m/s<sup>2</sup>

Densidades de algunas sustancias comunes		
SUSTANCIA	DENSIDAD(g/cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )
<b>SÓLIDOS</b>		
Aluminio	2.7	2700
Latón	8.7	8700
Cobre	8.89	8890
Vidrio	2.6	2600
Oro	19.3	19300
Hielo	0.92	920
Hierro	7.85	7850
Plomo	11.3	11300
Madera	0.43	430
Plata	10.5	10500
Acero	7.8	7800
Platino	21.37	21370
<b>LÍQUIDOS</b>		
Alcohol	0.79	790
Aceite	0.915	915
Benceno	0.88	880
Gasolina	0.68	680
Mercurio	13.6	13600
Agua	1	1000
Glicerina	0.126	126
Agua de mar	1.03	1030
<b>GASES (0°C)</b>		
Aire	0.00129	1.29
Hidrógeno	0.00009	0.09
Helio	0.000178	0.178
Nitrógeno	0.00125	1.25
Oxígeno	0.00143	1.43





**EJERCICIO 1.** Revisa los siguientes ejemplos guiados por el profesor y resuelve los ejercicios propuestos.

1. ¿Cuál es el volumen de gasolina que contiene un recipiente si su masa es de 550 gramos?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$\rho = 0.68 \frac{g}{cm^3}$ $m = 550 g$ $V = ?$ Se seleccionó en la tabla la densidad de $g/cm^3$ , debido a que la masa está en gramos	$\rho = \frac{m}{V}$ Se despeja el volumen de la fórmula original $V = \frac{m}{\rho}$	$V = \frac{550g}{0.68 \frac{g}{cm^3}}$	$V=808.82 \frac{g}{cm^3}$

2. ¿Cuál es el peso específico de un objeto cuya masa es de 20kg y ocupa un volumen de 5m<sup>3</sup>?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$Pe = ?$ $m = 20kg$ $g = 9.8 m/s^2$ $V = 5m^3$	$Pe = \frac{mg}{V}$	$Pe = \frac{(20kg) \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right)}{5m^3}$	$Pe=39.2 N/m^3$

3. Un cubo de aluminio presenta 2 cm de longitud en uno de sus lados y tiene una masa de 22.2 g. Calcular:  
 a) ¿Cuál es su densidad?      b) ¿Cuál será la masa de 5.5 cm<sup>3</sup> de aluminio

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
a) $\rho = ?$ Lado= 2 cm $m = 22.2 g$ b) $m = ?$ $V = 5.5 cm^3$	$V_{cubo} = (lado)^3$ $\rho = \frac{m}{V}$ $m = \rho V$	$V_{cubo} = (2cm)^3 = 8cm^3$ $\rho = \frac{22.2 g}{8 cm^3} =$ $m = (2.77 g/cm^3)(5.5cm^3)$	Densidad=2.77 g/cm <sup>3</sup> . Masa= 15.23 gramos

4. ¿Cuál es el peso específico de una roca que tiene una densidad de  $800 \text{ kg/m}^3$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$P_e = ?$ $\rho = 800 \text{ Kg/m}^3$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$P_e = \rho g$	$P_e = \left(800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) (9.81 \text{ m/s}^2)$	$P_e = 7848 \text{ N/m}^3$

### Ejercicios propuestos.

1. Determinar la densidad de un trozo de plomo si tiene una masa de  $3.5 \text{ kg}$  y ocupa un volumen de  $3.097 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Determinar el volumen de alcohol cuya masa es de  $400 \text{ g}$

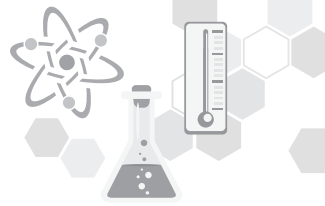
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. El peso específico del hielo es de  $9,020 \text{ N/m}^3$ . Calcular su densidad.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. ¿Cuál es el volumen en metros cúbicos y en litros, de  $3000 \text{ N}$  de aceite de oliva cuyo peso específico es de  $9016 \text{ N/m}^3$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

**ACTIVIDAD 4****PRESIÓN**

**Ejercicio 1.** Lee la siguiente información, y responde las preguntas que se te indican.

**Presión**

¿En alguna ocasión te has parado sobre el cemento fresco? ¿Te imaginas qué sucede? Bien, pues sucede que cuando te apoyas en un solo pie la cantidad de cemento que se desplaza es mayor que cuando te apoyas en los dos pies, es decir, te hundes más si te apoyas en un solo pie que si te apoyas en los dos, pues desplaza una mayor cantidad de cemento y se desborda del espacio al que fue confinado. Esto no se debe a la calidad de la mezcla, ocurre que la fuerza que ejerces (tu peso) se distribuye en un área diferente.

Algo parecido pasa cuando te pisan con el tacón de una zapatilla o con un zapato plano, ¿cuál te causa mayor daño?

¿Por qué crees que sucede esto?

Seguramente contestarás que la zapatilla, pues la fuerza aplicada actúa en un área menor. En ambos casos se produce una presión que se define como:

**Presión:** Es la razón de una fuerza normal al área sobre la cual actúa, la cual se representa con la letra **P**.

A partir de la definición, podemos decir que todos los cuerpos son capaces de producir presión, ocasionada por su peso al actuar sobre el área en que están apoyados. Por ejemplo, la presión que ejerces sobre el piso se determina dividiendo tu peso entre el área que ocupan tus zapatos. Si te encontraras acostado en el piso, ¿cómo sería la presión que ejercerías sobre el piso?, ¿mayor o menor que si estuvieras de pie?

Seguramente contestaste que menor, porque el área sobre la que se reparte el peso es mayor.

La presión se expresa mediante la ecuación:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{N}{m^2}$$

Donde: P = presión en N/m<sup>2</sup> o Pascal.  
F = fuerza en N  
A = área en m<sup>2</sup>.





## Tipos de presión

Los fluidos (gases y líquidos) ejercen presión sobre los cuerpos inmersos en ellos. Nuestro cuerpo está “acostumbrado” a que nos presione el aire. Por eso, no nos damos cuenta de que esta acción existe. Sin embargo, el oído es muy sensible al cambio de presión externa y el dolor es la señal que nos manda para avisarnos que la presión del medio que nos rodea difiere de la normal. Esto ocurre al bucear, cuando la presión aumenta, o al subir una montaña, cuando la presión disminuye.

Un ejemplo típico es cuando viajas por carretera de Tijuana a Mexicali, al pasar por La Rumorosa sientes que tus oídos se ensordecen.

Vamos a comenzar el estudio de la presión ejercida por los fluidos con la presión que ejercen los líquidos.

## Presión hidrostática

Es la presión que ejerce un líquido sobre las paredes y el fondo del recipiente que lo contiene y depende de la profundidad; esto es, a mayor profundidad mayor presión hidrostática. La expresión matemática es:

$$P = \rho gh$$

Donde:        P = Presión hidrostática en Pa.  
                    $\rho$  = densidad en kg/m<sup>3</sup>.  
                   g = gravedad en m/s<sup>2</sup>.  
                   h = altura en m.

## Presión atmosférica

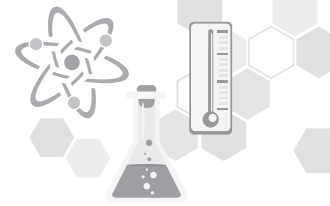
La atmósfera es un enorme “océano de aire” y nosotros habitamos en el fondo. Como cualquier otro fluido, el aire ejerce presión sobre ese fondo y sobre todos los cuerpos sumergidos. Esa presión se llama presión atmosférica.

La presión atmosférica es la presión que ejerce el aire de la atmósfera sobre la superficie terrestre y sobre todos los cuerpos que se encuentran en ella.

En general, disminuye con la altitud, pues conforme se asciende las capas de aire son menos densas. Así, por ejemplo, la ciudad de Veracruz registra una presión atmosférica de 76 cm de Hg y la Ciudad de México de 58.6 cm de Hg. Por eso los aviones, jets, etc., que viajan a gran altura, están equipados con cabinas presurizadas que mantienen una presión constante.

$$1 \text{ Atmósfera} = 760 \text{ mm de Hg} = 1.013 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.033 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$





**Presión manométrica y absoluta**

¿Sabes cómo medir la presión de un gas?

Un ejemplo es la medición de la presión de las llantas de un auto, utilizando un pequeño objeto llamado calibrador, que se coloca sobre el pivote y permite la salida de una cantidad de aire que produce una presión sobre el calibrador, dándonos una lectura. Los instrumentos para medir la presión se llaman manómetros y la presión que se mide con ellos es la manométrica. Existe otro tipo de presión llamada absoluta y se expresa como:

$$P_{abs} = P_{atm} + P_{man}$$

Hasta aquí hemos visto que la presión de un fluido depende de su profundidad, sin considerar que la presión atmosférica actúa sobre él. En realidad, en un punto cualquiera de un fluido actúan simultáneamente dos presiones: la atmosférica y la hidrostática. La primera es ocasionada por el peso de la columna de aire; la segunda, por el peso de la columna del líquido. La suma de las dos presiones se denomina presión absoluta. Su expresión matemática es:

$$P_{abs} = P_{atm} + \rho gh$$

Donde:  $P_{atm}$  = Presión atmosférica en Pa.  
 $P_{abs}$  = Presión absoluta en Pa.  
 $P_{hid}$  = Presión hidrostática en Pa.

Esta ecuación es tan importante que se le conoce como ecuación fundamental de la hidrostática.

Al igual que otras unidades, la Presión maneja diferentes unidades dependiendo de la situación o del sistema que estén manejando, a continuación, te mostramos una tabla de estas equivalencias.

Tabla de equivalencias de presión							
Unidad	atm.	bar	kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>	lb <sub>f</sub> /pulg. <sup>2</sup>	mmHg	pascal (SI)	pulg. H <sub>2</sub> O
1 atmósfera	1	1,01325	1,03323	14,696	760	1,01325 E+5	406,782
1 bar	0,986923	1	1,01972	14,5038	750,064	1,0 E+5	401,463
1 kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>	0,967841	0.980665	1	14,2233	735,561	9,80665 E+4	393,701
1 lb <sub>f</sub> /pulg. <sup>2</sup>	6,8046 E-2	6,8948 E-2	7,03E-02	1	51,7151	6894,76	27,6799
1 mmHg	1,3158 E-3	1,3332 E-3	1,3595 E-3	1,9337 E-2	1	133,322	0,535239
1 pascal (SI)	9,8692 E-6	1,0 E-5	1,0197 E-5	1,4504 E-4	7,5006 E-3	1	4,0146 E-3
1 pulg.H <sub>2</sub> O	2,4583 E-3	2,4909 E-3	2,5400 E-3	3,6127 E-2	1,86833	249,089	1

es.tableworld.net

**EJERCICIO 2.** Analiza el procedimiento de los siguientes ejemplos, tomando en consideración las instrucciones del profesor y resuelve los ejercicios propuestos.

1. Calcular la presión que se ejerce sobre un área de  $0.3 \text{ m}^2$ . Cuando se le aplica una fuerza de 126 N.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$P = \text{¿?}$ $A = 0.3 \text{ m}^2$ $F = 126 \text{ N}$	$P = \frac{F}{A}$	$P = \frac{126 \text{ N}}{0.3 \text{ m}^2}$	$P = 420 \text{ N/m}^2$

2. Calcular la profundidad a la que se encuentra sumergido un submarino en el mar, cuando soporta una presión de  $5.05 \times 10^5$  pascales. La densidad del agua de mar es de  $1030 \text{ kg/m}^3$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$h = X$ $P_{\text{hidr}} = 5.05 \times 10^5 \text{ pascales}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $\rho_{\text{agua mar}} = 1030 \text{ Kg/m}^3$	$P_{\text{hidr}} = \rho g h$ $h = \frac{P_{\text{hidr}}}{\rho g}$	$h = \frac{5.05 \times 10^5 \text{ Pa}}{(1030 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)}$	$h = 49.97 \text{ m}$

3. ¿Cuál es la presión en el fondo de una piscina de 5 m de profundidad cuando está llena de agua dulce? ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

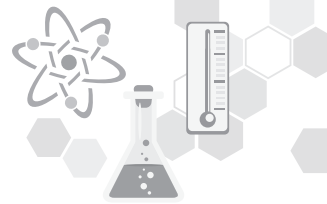
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$P_{\text{hidr}} = \text{¿?}$ $h = 5 \text{ m}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$	$P_{\text{hidr}} = \rho g h$	$P_{\text{hidr}} = (1000 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(5 \text{ m})$	$49,000 \text{ Pa}$

4. Calcular la presión atmosférica al nivel del mar, considerando la densidad del mercurio es de  $13\,600 \text{ kg/m}^3$ , y la altura en el tubo de vidrio de mercurio es de  $0.76 \text{ m}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$P_{\text{atm}} = \text{¿?}$ $h = 0.76 \text{ m de Hg}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $\rho_{\text{Hg}} = 13,600 \text{ Kg/m}^3$	$P_{\text{atm}} = \rho g h$	$P_{\text{atm}} = (13,600 \text{ Kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0.76 \text{ m})$	$P_{\text{atm}} = 101,396.16 \text{ Pa}$

5. ¿Cuál es la presión absoluta que recibe un buceador que se encuentra en el mar a una profundidad de 12 m? (La densidad del agua de mar es de  $1030 \text{ kg/m}^3$ ).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$P_{\text{abs}} = \text{¿?}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $P_{\text{atm}} = 101,300 \text{ pa}$ $h = 12 \text{ m}$	$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{Hidr}}$	$P_{\text{Hidr}} = (1,030 \text{ Kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(12 \text{ m})$ $P_{\text{abs}} = 101,300 \text{ Pa} + 121,251.6 \text{ Pa}$	$P_{\text{abs}} = 222,551.6 \text{ Pa}$



**Ejercicios propuestos:**

1. Una mujer de 580 N se mantiene en equilibrio sobre el tacón de su zapato derecho, el cual tiene 2.5 cm de radio. Hallar la presión que ejerce sobre el piso.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. La profundidad del agua en la presa Abelardo L. Rodríguez, de Tijuana, es de 150 metros. ¿Cuál es la presión del agua en la base de la cortina? (No tengas en cuenta la presión atmosférica).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. ¿Cuál es la presión en el fondo de la piscina de la casa de Pedro, si tiene una profundidad de 1.8 m, cuando está llena de agua?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. En la ciudad de Ensenada la columna de mercurio marca 0.71 m. ¿Cuál es la presión atmosférica en esta ciudad, si la densidad del mercurio es de 13 600 kg/m<sup>3</sup>?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

5. Calcula la presión ejercida por el agua contenida en una fosa de clavados de plataforma, cuya profundidad es de 10.0 m.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado



**ACTIVIDAD 5****PRINCIPIO DE PASCAL**

**Ejercicio.** Lee la siguiente información, analiza los ejercicios resueltos y responde incluyendo el procedimiento los ejercicios propuestos. Observa las imágenes, lee con cuidado el siguiente texto y contesta las siguientes preguntas

**Principio de Pascal**

Los cuerpos sólidos transmiten su presión solo en la dirección de la fuerza. Presiona hacia abajo un cilindro vertical en la base superior, la acción se transmitirá hacia la base inferior, es decir, en la dirección vertical. No se notará una fuerza horizontal y mucho menos una fuerza hacia arriba.

Imagina ahora un cilindro lleno de agua que tiene varias aberturas, una con un émbolo móvil y el resto tapadas con corchos. Si el émbolo se presiona, ¡los corchos saldrán disparados!

El comportamiento de los corchos demuestra que una fuerza vertical dirigida hacia abajo y que actúa sobre un líquido encerrado en un recipiente, produce una fuerza horizontal y una fuerza vertical dirigida hacia arriba. Esta propiedad de los líquidos, relacionada con la transmisión de la presión externa fue descubierta y descrita por Blaise Pascal (1623-1662).

La presión externa ejercida sobre una parte de un líquido encerrado en un recipiente, se transmite en todas direcciones y llega a todos los puntos del líquido sin disminuir su magnitud.

La expresión matemática del principio de Pascal es:

$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$$

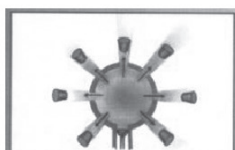
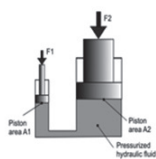
Donde:

F = fuerza del émbolo mayor en (N)

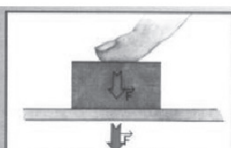
A = área del émbolo mayor en (m<sup>2</sup>)

f = fuerza del émbolo menor en (N)

a = área del émbolo menor en (m<sup>2</sup>)



El aumento de presión producido al empujar el émbolo se transmite a todos los puntos del fluido en reposo, que escapa por todos los agujeros.



La fuerza ejercida por el dedo sobre el bloque sólido es la misma que el bloque ejerce sobre la superficie en que está apoyado.





**Ejemplos:**

- ¿Qué fuerza se obtendrán en el émbolo mayor de una prensa hidráulica cuya área es de  $0.567 \text{ m}^2$ , cuando en el émbolo menor de área igual a  $0.011 \text{ m}^2$ , se aplica una fuerza de  $18 \text{ N}$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$F = ?$ $A = 0.567 \text{ m}^2$ $f = 18 \text{ N}$ $a = 0.011 \text{ m}^2$	$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} F = \frac{fA}{a}$	$F = \frac{(18\text{N})(0.567 \text{ m}^2)}{0.011 \text{ m}^2}$	$F = 927.81 \text{ N}$

- Calcular la fuerza que se obtendrá en el émbolo mayor de una prensa hidráulica de un radio de  $10 \text{ cm}$ , si en el émbolo menor de  $4 \text{ cm}$  de radio, se ejerce una fuerza de  $150 \text{ N}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$F = X$ $R = 10 \text{ cm.}$ $r = 4 \text{ cm.}$ $f = 150 \text{ N}$	$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} F = \frac{fA}{a}$	Recordar que $A = \pi r^2 a = 3.1416 (4)^2 = 50.24 \text{ m}^2$ $A = 3.1416 (10)^2 = 314.16 \text{ m}^2$ $F = \frac{(150\text{N})(314.16 \text{ m}^2)}{50.24 \text{ m}^2}$	$F = 937.97 \text{ N}$

- Una prensa hidráulica que se utiliza en una trituradora de basura en donde los radios del émbolo de entrada y del émbolo de salida son de  $0.64 \text{ cm}$  y  $5.1 \text{ cm}$  respectivamente. ¿Qué fuerza se aplica a la basura cuando la fuerza de entrada es igual a  $335 \text{ N}$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$F = X$ $r = 0.64 \text{ cm.}$ $R = 5.1 \text{ cm.}$ $f = 335 \text{ N}$	$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} F = \frac{fA}{a}$ $a = 1.286 \text{ cm}^2$ $A = 81.713 \text{ cm}^2$	$F = \frac{(335\text{N})(81.713 \text{ cm}^2)}{1.286 \text{ cm}^2}$	$F = 21,274.84 \text{ N}$

**Ejercicios propuestos:**

- ¿Qué fuerza se deberá aplicar en un émbolo pequeño de una prensa hidráulica de  $12 \text{ cm}^2$  de área, para levantar un cuerpo de  $70\,000 \text{ N}$  de peso, que se encuentra en el émbolo mayor y cuya área es de  $85 \text{ cm}^2$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Una fuerza de 400 N se aplica al pistón pequeño de una prensa hidráulica cuyo radio es de 2 cm. ¿Cuál deberá ser el radio del pistón grande para que pueda levantar una carga de 1960 N?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. El tubo de entrada que suministra presión de aire para operar un gato hidráulico tiene 2 cm de diámetro. El pistón de salida es de 32 cm de diámetro. ¿Qué presión de aire se tendrá de aire se tendrá que usar para levantar un automóvil de 17,640 N?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

**ACTIVIDAD 6**

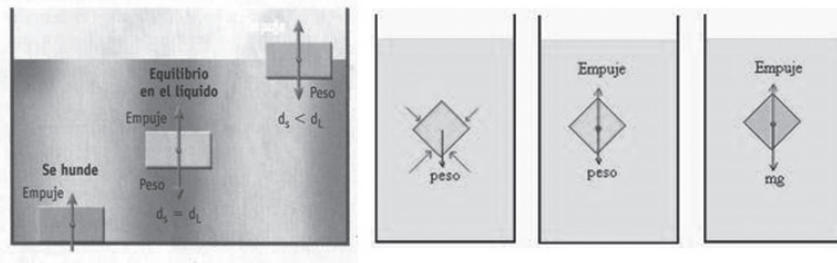
**PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES**

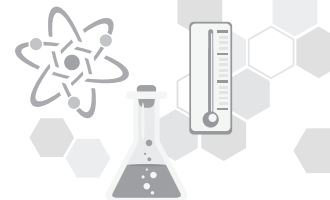
**Ejercicio 1.** Lee la siguiente información y responde los tres casos que te indica la actividad.

Sabemos por experiencia, que, si arrojamos un tornillo de acero al agua, se hunde hasta el fondo. En cambio, un barco que también es de acero y pesa miles de toneladas flota, ¿te has preguntado por qué?

Si un cuerpo flota, no solo en el agua sino en cualquier líquido, se debe a que recibe la acción de una fuerza o empuje hacia arriba que equilibra su peso.

A continuación, se muestran las tres alternativas que pueden presentarse, de acuerdo con el Principio de Arquímedes. En cada caso señala la relación existente entre el peso del cuerpo y el empuje que ejerce el líquido.





- a) El cuerpo se hunde:
- b) El cuerpo flota en medio del líquido:
- c) El cuerpo flota:

Por lo tanto, el principio de Arquímedes enuncia “Que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”

Comprende la expresión matemática del Principio de Arquímedes, analiza los ejercicios, resueltos, en equipos de 4 o 5 integrantes resuelvan los siguientes problemas.

$$E = P_e V = \rho g V P_a = P_r - E$$

Donde: E = Empuje (N) P<sub>a</sub> = Peso aparente (N)  
P<sub>e</sub> = Peso específico (N) P<sub>r</sub> = Peso real (N)  
V = Volumen en (m<sup>3</sup>)

**Ejercicio 2.** Analiza el procedimiento de los siguientes ejemplos, tomando en consideración las instrucciones del profesor y resuelve los ejercicios propuestos.

1. ¿Cuál es el empuje que actúa sobre un trozo de hierro que se coloca en agua si el volumen del trozo es de 80 cm<sup>3</sup>? (Densidad del agua 1000 kg/m<sup>3</sup>).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
E = ¿? V = 80 cm <sup>3</sup> $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$	$E = \rho g V$	$E = (1000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (8 \times 10^{-5} \text{ m}^3)$	El empuje que recibe el trozo de hierro es de 0.78 N

2. Un cubo de acero de 20 cm de arista se sumerge totalmente en agua. Si tiene un peso de 600 N. Calcular:
  - a) El empuje que recibe
  - b) El peso aparente de cubo

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
E = ¿? P <sub>a</sub> = ¿? lado = 20 cm $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ P <sub>r</sub> = 600 N	$V = \text{lado}^3$ $E = \rho g V$ $P_a = P_r - E$	$V = (0.2 \text{ m})^3 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $E = (1000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (8 \times 10^{-3})$ $P_a = 600 \text{ N} - 78.48 \text{ N}$	E=78.48N, reduciendo su peso aparente a 521.52 N



**Ejercicios propuestos:**

1. Un trozo de madera de forma cúbica de 20 cm por lado es sumergido en agua de mar, ¿cuál es la fuerza de empuje que recibe? (Densidad del agua de mar  $1030 \text{ kg/m}^3$ ).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. ¿Cuál es el volumen de un trozo de hierro cuando se sumerge en agua, si la fuerza de empuje que recibe es de  $0.931 \text{ N}$ ? (Densidad del agua  $1000 \text{ kg/m}^3$ ).

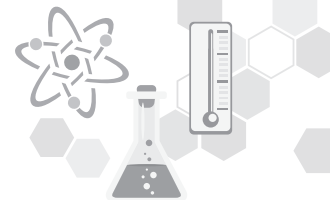
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. Un anillo de oro tiene un peso de  $0.32 \text{ N}$ . ¿Cuál será el empuje que recibe si se sumerge en agua dulce? (Peso específico del oro  $189,336 \text{ N/m}^3$ ).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Un objeto que pesa  $40 \text{ N}$  en el aire, "pesa"  $20 \text{ N}$  sumergido en agua. Determina:  
 a) ¿Cuál es el empuje que recibe?  
 b) ¿Cuál es la densidad del cuerpo?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado


**ACTIVIDAD 7**
**HIDRODINÁMICA: GASTO Y FLUJO**

**Ejercicio.** Lee la siguiente información, analiza las formulas y los ejemplos para después resolver los ejercicios propuestos.

**GASTO.**

Cantidad o volumen de fluido que pasa a través de un conducto, y el tiempo que tarda en fluir, puede calcularse también si se considera la velocidad que lleva el líquido y se conoce el área de la sección transversal de la tubería.

$$G = \frac{V}{t} \qquad G = Av$$

Donde:

G = gasto en  $\frac{m^3}{s}$

V = volumen del líquido que fluye en metros cúbicos  $m^3$ .

t = tiempo que tarda en fluir el líquido en segundos (s).

A = área de la sección transversal de la tubería, medida en  $m^2$ .

v = magnitud de la velocidad del líquido en m/s.

**FLUJO.**

Es la cantidad de masa del fluido que fluye a través de una tubería en un segundo, también se define como la densidad de un cuerpo, es la relación que existe entre la masa y el volumen.

$$F = \frac{m}{t}$$

Donde:

F = Flujo en  $\frac{kg}{s}$ .

m = Masa en kg.

t = Tiempo en s.

Ejemplos:

- ¿Qué área debe tener un tubo, si por el pasa  $0.048 \text{ m}^3/\text{s}$  de agua, moviéndose esta con una velocidad de  $1.2 \text{ m/s}$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$A = ?$ $Q = 0.048 \text{ m}^3/\text{s}$ $v = 1.2 \text{ m/s}$	$Q = Av$ Despejando A: $A = \frac{Q}{v}$	$A = \frac{0.048 \text{ m}^3/\text{s}}{1.2 \text{ m/s}}$	$A = 0.04 \text{ m}^2$

2. Calcular el tiempo que tardará en llenarse la lavadora de tu casa cuya capacidad es de  $0.2 \text{ m}^3$ , al suministrar un gasto de  $0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$t = ?$ $V = 0.2 \text{ m}^3$ $Q = 0.002 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q = \frac{V}{t}$ despejamos el tiempo: $t = \frac{V}{Q}$	$t = \frac{0.2 \text{ m}^3}{0.002 \text{ m}^3/\text{s}}$	$t = 100 \text{ segundos.}$

3. Por una tubería fluyen 1500 litros de agua en 1 minuto. Calcular:  
a) El gasto  
b) El flujo

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$V = 1500 \text{ litros} = 1.5 \text{ m}^3$ $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s.}$ a) $Q = ?$ b) $F = ?$ $\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$	a) Gasto $Q = \frac{V}{t}$ b) Flujo $F = Q\rho$	a) $Q = \frac{1.5 \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ b) $F = (0.025 \text{ m}^3/\text{s}) (1000 \text{ kg/m}^3)$	El gasto de la tubería es de $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ y el flujo $25 \text{ kg/s.}$

### Ejercicios propuestos:

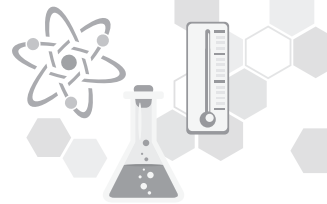
1. Si un líquido pasa a una velocidad de  $5 \text{ m/s}$  por un conducto de  $0.8 \text{ m}^2$  de área. ¿Cuál es el gasto?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. ¿Cuál es el gasto de una tubería por la que pasan  $500 \text{ m}^3$  de petróleo en un tiempo de 2 horas?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado





3. ¿Qué área de sección transversal de una tubería se necesita, para que tenga un gasto de  $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ , si el vino se mueve a una velocidad de  $40 \text{ m/s}$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Calcular el gasto y flujo de cerveza que pasan por una tubería de diámetro igual a  $5.08 \text{ cm}$ , cuando su velocidad es de  $4 \text{ m/s}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

5. El agua fluye a través de una manguera de  $2 \text{ cm}$  de diámetro a una velocidad de  $4 \text{ m/s}$ .  
Determina:  
a) ¿Cuál es el gasto de la manguera?  
b) ¿Cuál es el flujo de la manguera?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

### SECUENCIA DIDÁCTICA

Seguramente has observado que los tubos del agua de tu casa son de diferentes tamaños, realiza una investigación sobre la ecuación de la continuidad y sus aplicaciones, contesta las siguientes preguntas en pares.

- ¿Para qué se reduce el diámetro de las tuberías de agua instaladas en las casa?
- ¿Qué nos indica la ecuación de la continuidad?
- Menciona la importancia de la ecuación de la continuidad:
- Escribe la representación matemática de ésta:
- Escribe 5 ejemplos resueltos donde se aplique la ecuación de la continuidad:


**ACTIVIDAD 8**
**GASTO Y FLUJO**

**Ejercicio:** Comprende la expresión matemática de la ecuación de la continuidad, analiza los ejercicios resueltos, en equipos de 4 o 5 integrantes resuelvan los siguientes problemas propuestos.

$$Q_1 = Q_2 A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Donde:  $Q_1$  y  $Q_2$  = Gasto de los tubos ( $m^3/s$ ).

$A_1$  y  $A_2$  = Áreas de las secciones transversales ( $m^2$ ).

$v_1$  y  $v_2$  = Velocidad de los fluidos ( $m/s$ ).

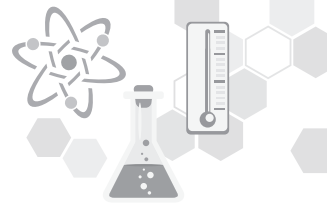
**Ejemplos:**

1.- Las áreas transversales de una tubería son  $0.6 m^2$  y  $0.4 m^2$ . Si en la parte ancha la velocidad del líquido es de  $5 m/s$ . ¿Cuál será su velocidad en la parte angosta?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$A_1 = 0.6 m^2$ $A_2 = 0.4 m^2$ $v_1 = 5 m/s$ $v_2 = X$	$A_1 v_1 = A_2 v_2$ Despejando $v_2$ : $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2}$	$V_2 = \frac{(0.6m^2)(5m/s)}{0.4m^2}$	La velocidad del líquido en la tubería en la parte angosta es de $7.5 m/s$ .

2.- Por una tubería de  $3.81 cm$  de diámetro circula agua a una velocidad de  $3 m/s$ , en una parte de la tubería hay un estrechamiento y el diámetro es de  $2.54 cm$ . ¿Qué velocidad llevará el agua en ese punto?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$d_1 = 3.81 cm = 0.0381 m$ $d_2 = 2.54 cm = 0.0254 m$ $v_1 = 3 m/s$ $v_2 = X$	$A_1 = \frac{\pi d^2}{4}$ $A_2 = \frac{\pi d^2}{4}$ $A_1 v_1 = A_2 v_2$ Despejando $v_2$ : $v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2}$	$A_1 = \frac{(3.1416)(0.0381)^2}{4} = 1.14 \times 10^{-3} m^2$ $A_2 = \frac{(3.1416)(0.0254)^2}{4} = 5.06 \times 10^{-4} m^2$ $v_2 = \frac{(1.14 \times 10^{-3} m^2)(3 m/s)}{5.06 \times 10^{-4} m^2}$	La velocidad del líquido en la tubería en la parte angosta es de $6.7 m/s$ .



**Ejercicios propuestos:**

1. El agua fluye a 6 m/s por un tubo de 6 cm<sup>2</sup> de área, pasa a otro tubo de 3 cm<sup>2</sup> de área conectado al primero. ¿Cuál es su velocidad en el tubo pequeño?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Un tubo de 2.5 cm de radio se une a otro de 10 cm de radio. Si la velocidad en el tubo pequeño es de 6 m/s. Hallar la velocidad en el tubo grande.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. El agua fluye a través de una manguera de hule de 2 cm de diámetro a una velocidad de 4 m/s. ¿Qué diámetro debe tener el chorro si el agua sale a 20 m/s?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Una manguera de jardín tiene un diámetro interior de 1.24 cm y el agua fluye a través de ella a 2.4 m/s. ¿Qué diámetro debe tener la boquilla de la manguera para que el agua emerja a 9 m/s?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

5. Por un tubo de 3.7 cm de diámetro fluye agua con una velocidad de 25 cm/s si se reduce el diámetro a 1.5 cm. ¿Con qué velocidad saldrá el agua?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

### TEOREMA DE BERNOULLI

Este teorema describe el comportamiento de un fluido que se mueve a lo largo de una línea de corriente. Quien lo expuso por primera vez fue Daniel Bernoulli en su obra Hidrodinámica, escrita en 1738.

Bernoulli realizó experimentos con tubos por los que fluía una corriente de agua, y descubrió que en cuanto mayor fuese la rapidez del flujo, menor era la fuerza que ejercía el agua en la dirección perpendicular a la del flujo. La presión que se ejerce sobre las paredes del tubo disminuye al aumentar la rapidez del agua. Lo interesante del descubrimiento es que esto se aplica tanto a líquidos como a gases, es decir a cualquier fluido.

En su forma más simple, el principio de Bernoulli dice: *“Cuando la rapidez de un fluido aumenta, su presión disminuye”*. Lo que conocemos como Teorema de Bernoulli dice que:

**“En un líquido ideal cuyo flujo es estacionario, la suma de las energías cinética, potencial y de presión que tienen en un punto, es igual a la suma de energías que tendrán en otro punto cualquiera.”**

Esto lo podemos representar con la fórmula del Teorema de Bernoulli:

$$\frac{v_1^2}{2} + gh_1 + \frac{P_1}{\rho_1} = \frac{v_2^2}{2} + gh_2 + \frac{P_2}{\rho_2}$$

Donde:

P=Presión (Pa)

g= Gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

h= Altura (m)

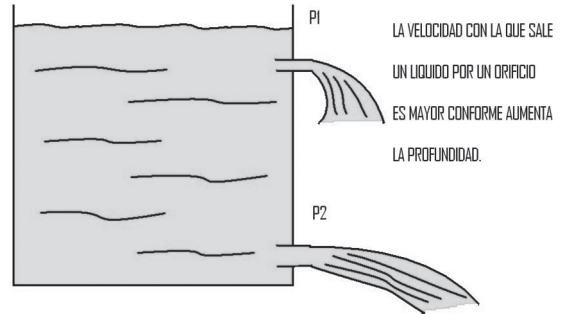
v= Velocidad del fluido (m/s<sup>2</sup>)

ρ=Densidad del fluido (kg/m<sup>3</sup>)



**APLICACIONES DEL TEOREMA DE BERNOULLI.**

a) **Teorema de Torricelli:** Cuando se desea conocer la magnitud de la velocidad de la salida de un líquido a través de un orificio en un recipiente. Para poder calcular esta velocidad en el punto uno, es necesario utilizar la fórmula del teorema de Bernoulli, pero realizando las siguientes consideraciones:



- 1) La magnitud de la velocidad de salida del líquido en el punto 1 es despreciable si la comparamos con la velocidad en el punto 2, por tanto, se puede eliminar el término correspondiente a la energía cinética en el punto 1, es decir:

$$\frac{v_1^2}{2}$$

- 2) Como el punto 2 se encuentra en el fondo del recipiente a una altura cero sobre la superficie, podemos eliminar el término que indica la energía potencial en el punto 2, esto es,  $gh_2$ .
- 3) Como la energía de presión es provocada por la presión atmosférica y esta es la misma en los dos puntos, es posible eliminar los términos que corresponden a la energía de presión en dichos puntos, esto es:  $\frac{P_1}{\rho_1}$  y  $\frac{P_2}{\rho_2}$

De acuerdo a lo señalado en la ecuación de Bernoulli solo quedan los siguientes términos:

$$gh_1 = \frac{v_2^2}{2}$$

Pero como deseamos encontrar la magnitud de la velocidad de salida del orificio, despejamos la fórmula y obtenemos:

$$v = \sqrt{2gh}$$

Donde:

v= Velocidad (m/s)

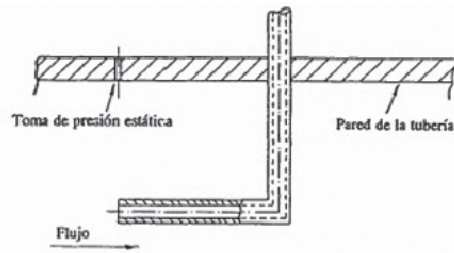
g= Gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

h= Altura (m)

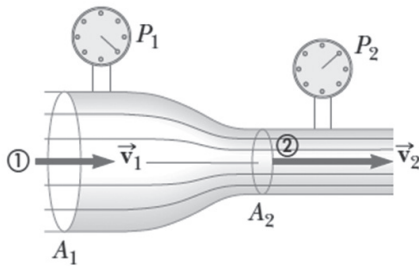
La ecuación anterior fue desarrollada por el físico italiano Evangelista Torricelli, quien enunció el siguiente teorema que lleva su nombre: **“La magnitud de la velocidad con que sale un líquido por el orificio de un recipiente es igual a la que adquiere un objeto que se deje caer libremente desde la superficie libre de líquido hasta el nivel del orificio”.**



**b) Tubo de Pitot.** Para medir en forma sencilla la magnitud de la velocidad de la corriente de un río se usa el llamado tubo de Pitot. La forma del tubo es en L; al introducirlo en la corriente, por la presión de ésta el agua se eleva a cierta altura sobre la superficie. Conocida dicha altura, la magnitud de la velocidad de la corriente puede calcularse si se emplea la fórmula del teorema de Torricelli.



**c) Tubo de Venturi.** Se emplea para medir la magnitud de la velocidad de un líquido que circula a presión dentro de una tubería. Su funcionamiento también se basa en el teorema Bernoulli. Dicho tubo tiene un estrechamiento, cuando el líquido pasa por esta sección aumenta la magnitud de su velocidad, pero disminuye su presión. Al medir la presión en la parte ancha y la estrecha, por medio de los manómetros acoplados en ese punto, y con el conocimiento del valor de las áreas de sus respectivas secciones transversales se puede calcular la magnitud de la velocidad del líquido a través de la tubería por la cual circula.



**Fuerza de sustentación de los aviones.** Al observar el ala de un avión, notamos que su cara superior es curvada y la inferior plana. Cuando el avión está en movimiento, la magnitud de la velocidad del aire que pasa por la parte superior del ala es mayor que la que pasa por la parte inferior para no retrasarse respecto a la demás masa de aire. Este aumento en la magnitud de la velocidad en la parte superior origina disminución de la presión en esa cara, por eso al ser mayor la presión en la cara inferior del ala, el avión recibe una fuerza que lo impulsa en forma ascendente, lo que posibilita que pueda sostenerse en el aire al aumentar la magnitud de su velocidad.

**ACTIVIDAD 9**

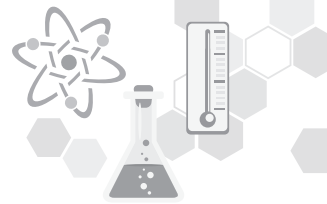
**TEOREMA DE BERNOULLI**

**Ejercicio: Analiza el procedimiento de los ejemplos y resuelve los problemas propuestos en forma individual.**

- Si se produce un agujero en la pared de una torre de depósito de 6 m por debajo de la superficie libre de agua. ¿Cuál será la velocidad con que sale el agua por el agujero?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$h = 6 \text{ m}$ $v = X$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$v = \sqrt{2gh}$	$v = \sqrt{2(9.81 \text{ m/s}^2)(6 \text{ m})}$	La velocidad de salida del agua es de 10.84 m/s.





2. Una manguera para incendios se sostiene verticalmente, ¿A qué velocidad debe salir el agua por la boquilla para que alcance una altura de 24 m?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$h = 24 \text{ m}$ $v = X$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$v = \sqrt{2gh}$	$v = \sqrt{2(9.81 \text{ m/s}^2)(24 \text{ m})}$ $v = 21.69 \text{ m/s}$	La velocidad de salida del agua es de 21.68 m/s.

3. ¿A qué altura debe colocarse un orificio en un recipiente, para que de él salga un líquido a una velocidad de 10 m/s?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$h = X$ $v = 10 \text{ m/s}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$v = \sqrt{2gh}$ Despejamos la altura h: $h = \frac{v^2}{2g}$	$h = \frac{(10 \text{ m/s})^2}{2(9.81 \text{ m/s}^2)}$ $h = 5.09 \text{ m}$	La altura del orificio debe de ser de 5.1 metros.

4. Una hendidura de un tanque de agua tiene un área de sección transversal de  $1 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál es el gasto con que sale el agua del tanque si el nivel de agua en éste es de 4 m sobre la abertura?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$A = 1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $Q = X$ $h = 4 \text{ m}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$v = \sqrt{2gh}$ $Q = Av$	$v = \sqrt{2(9.81 \text{ m/s}^2)(4 \text{ m})}$ $Q = (1 \times 10^{-4} \text{ m}^2)(8.85 \text{ m/s})$	El gasto del tanque es de $8.85 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Ejercicios propuestos:**

1. Un barril de 1.5 m está lleno de agua. Determina la velocidad con que sale el agua cuando se abre una tapa inferior:

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado



2. ¿A qué altura debe colocarse un orificio en un recipiente para que de él salga keroseno a una velocidad de 3.95 m/s?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. Un tanque de agua está sobre el techo de un edificio de apartamentos. Si se abre un grifo en el primer piso, a 4.27 m del nivel del agua en el tanque, hallar la velocidad con que emerge el agua por el grifo, si no hay resistencia por rozamiento en la tubería.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. En la parte inferior de un tanque de 8 m de altura se coloca un tubo de 35 mm de diámetro. ¿Cuál es el gasto que sale por el tubo si el tanque se encuentra lleno de agua?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

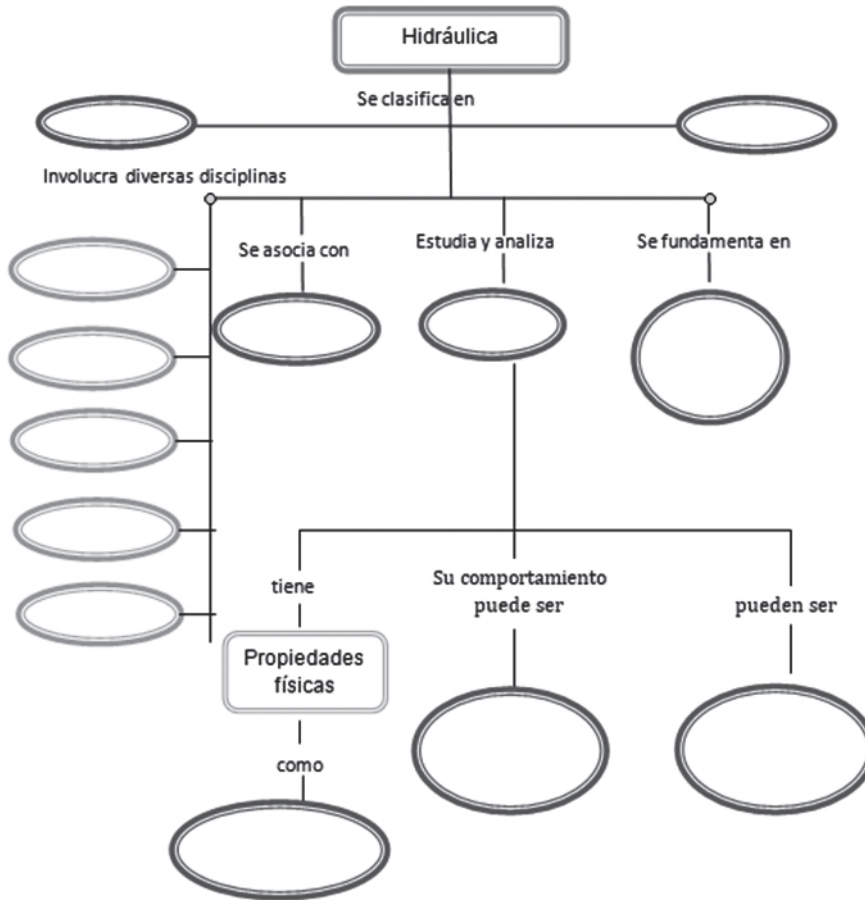
5. Un depósito de agua tiene una llave de 3 m por debajo del nivel del agua. Asumiendo que no hay pérdidas de ningún tipo, determinamos la velocidad con la que sale el agua por la llave abierta. Si el diámetro interior de la llave es de 12.7 mm. ¿Se llenará una cubeta de 12 litros en 10 segundos?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado



**ACTIVIDAD 10**

En binas completar el mapa conceptual que se ilustra a continuación con las palabras claves que se te proporcionan.



**Palabras claves mapa conceptual:**

Agua	Fluido	Postulados básicos que siguen el método científico	Hidrostática	Biología
Química	Líquidos	Gases	Estático	Dinámico
Ecología	Matemáticas	Hidrodinámica	Densidad	Viscosidad
Capilaridad	Tensión superficial			



## AUTOEVALUACIÓN

### Problemario y cuestionario

Contesta correctamente el cuestionario y resuelve los problemas propuestos, describiendo el procedimiento (datos, fórmula, sustitución, resultados) de los problemas, resolviéndolos en tu cuaderno de apuntes de acuerdo a las instrucciones del profesor en tiempo y forma señalados.

1. ¿Qué estudia la Hidráulica?
2. Menciona un ejemplo de cada uno de los estados de agregación de la materia.
3. ¿Cuáles son las propiedades físicas de los fluidos?
4. ¿Qué es densidad?
5. ¿Qué es peso específico?
6. ¿Qué es presión?
7. Menciona un ejemplo de la vida cotidiana de cada uno de los tipos de presión.
8. ¿Qué indica el principio de Pascal?
9. ¿De qué trata el principio de Arquímedes?
10. ¿Cuál es el teorema de Bernoulli?

### Ejercicios propuestos

Instrucciones: Resuelve los siguientes ejercicios, en forma individual o en equipo, de acuerdo a las condiciones del grupo atendiendo las instrucciones del profesor.

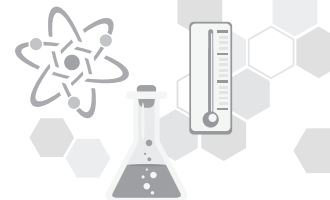
1. Un tronco de roble de  $0.08 \text{ m}^3$  de volumen tiene una masa de  $0.58 \text{ kg}$ . ¿Cuál es su densidad?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Un tanque cilíndrico de gasolina tiene  $2.5 \text{ m}$  de altura y  $90 \text{ cm}$  de diámetro. Determina cuántos  $\text{kg}$  de gasolina es capaz de almacenar el tanque. Densidad de la gasolina  $680 \text{ Kg/m}^3$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado





3. ¿Cuál es el peso específico de un trozo de un material que tiene una masa de 55 kg y un volumen de 0.8 m<sup>3</sup>?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. El peso específico del platino es 209720 N/m<sup>3</sup>, ¿cuál es su densidad?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

5. Determina la presión total de un buceador que se encuentra a 4 m por debajo de la superficie de un lago de agua dulce. (Densidad de agua dulce 1000 kg/m<sup>3</sup>).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

6. ¿Qué fuerza se tiene que aplicar para que un área de 2m<sup>3</sup> reciba una presión de 20000 pascales?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

7. En un elevador de un taller mecánico el émbolo grande mide 30 cm de diámetro y el pequeño 2 cm de diámetro. ¿Qué fuerza se necesita ejercer en el émbolo pequeño para levantar un automóvil, que junto con el émbolo grande y las vigas de soporte pesan 35000 N?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

8. ¿Cuál es el volumen de un trozo de platino cuando se sumerge en agua, si el empuje que recibe es de 1.27 N? (Densidad del agua  $1000 \text{ kg/m}^3$ ).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

9. Una barra de hierro tiene una masa de 85 kg en el aire. Determinar la fuerza necesaria de empuje para sostener la barra cuando se sumerge en agua. La densidad del hierro es de  $7800 \text{ kg/m}^3$  y la del agua es de  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

10. Pasa agua a una velocidad de 300 litros por segundo por una tubería de  $0.5 \text{ m}^2$  de área. ¿Cuál es el gasto y el flujo? (Densidad del agua  $1000 \text{ kg/m}^3$ ).

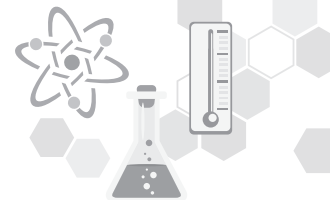
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

11. A través de una manguera de 5cm de diámetro fluye agua a una velocidad promedio de 20 m/s. ¿Cuál es el gasto? ¿Cuánto tiempo tarda en llenarse un tambo de 55 galones?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

12. Fluye agua por un tubo de 10 cm y pasa a otro tubo de 3 cm conectado al primero, ¿cuál es la velocidad del agua en el tubo pequeño?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado



13. Una manguera de jardín tiene un diámetro interior de 2.5 cm y el agua fluye a través de ella a 2 m/s. ¿Qué diámetro debe tener el aspersor para que el agua emerja a 7.8 m/s?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

14. Si se produce un agujero en la pared de un tanque lleno de agua, a 6m por debajo de la superficie libre del agua, ¿cuál será la velocidad con que sale el agua del agujero?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

15. Un tanque de agua está sobre el techo de un edificio de apartamentos. Si se abre una llave de agua en el primer piso, a 35.6 m del nivel del agua en el tanque, hallar la velocidad con que emerge el agua por la llave.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

## PRÁCTICA DE LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES 1

### Competencias a desarrollar

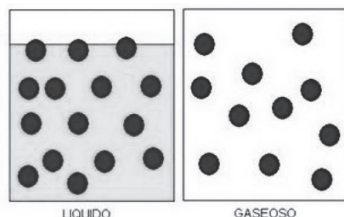
Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales	Competencias Genéricas
<p><b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p>	<p><b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez. <b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>



## Nombre de la práctica: “Propiedades de los fluidos”

### 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 comprensibles. Los líquidos, no llenan los recipientes que los contienen, sino que adoptan la forma de dicho recipiente, se le conoce con el nombre de fluido incompresible.



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 un fluido sobre las paredes del recipiente que lo contiene, actuando perpendicularmente a dichas paredes.

Presión= Fuerza / área

### Las propiedades de los fluidos son:

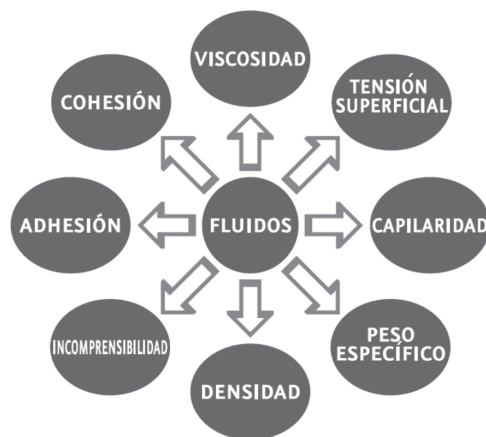
**Densidad:** es la masa de la unidad de volumen del cuerpo, la cual se expresa con las siguientes unidades gr/cm<sup>3</sup> o Kg/lt. Densidad = masa/ volumen.

**Fuerza de cohesión:** Es la atracción entre las partículas de la misma clase, que son denominadas fuerzas de Van Der Waals.

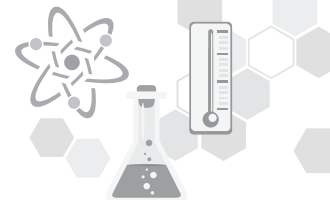
**Tensión superficial:** Es el resultado de la fuerza no balanceada que reciben las moléculas superficiales de los líquidos.

**Adhesión:** Es una fuerza semejante a la cohesión, es una fuerza atractiva que se presenta frecuentemente entre las moléculas de sustancias diferentes.

**Capilaridad:** Se presenta cuando las fuerzas adhesivas son más fuertes que la de cohesión.





**Actividad experimental No. 1 Densidad****Material empleado:**

- Una balanza granataria
- Una probeta de 10 cm<sup>3</sup> y una de 500 cm<sup>3</sup>
- Una regla graduada
- Algunos objetos sólidos regulares como prismas rectangulares, cubos y esferas
- Algunos objetos irregulares como llaves, piedras, aretes o anillos.
- Agua, alcohol y aceite

**Procedimiento:**

1. Determina la densidad de los objetos regulares que tengas disponibles. Mide su masa con la balanza granataria y después encuentra su volumen con la fórmula respectiva.
2. Determina la densidad de los objetos sólidos irregulares, mide su masa con la balanza granataria y determina su volumen con un método indirecto, consiste en utilizar una probeta graduada a la que se le agrega; mide el desplazamiento del agua producido al introducir el objeto irregular en ella.
3. Determina la densidad del agua. Para lograrlo, mide con la balanza granataria la masa de la probeta de 10 cm<sup>3</sup> de agua y vuelve a medir la masa de la probeta; al restarle a esta masa la de la probeta vacía encontraras la masa de los 10 cm<sup>3</sup> de agua.
4. Determina la densidad del alcohol y el aceite siguiendo los mismos pasos para conocer la densidad del agua. Anota sus respectivos datos y valores en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.1 Densidad de algunas sustancias (experimental)

Sustancia	Masa (g)	Volumen(cm <sup>3</sup> )	Densidad



## Actividad experimental No. 2 Capilaridad

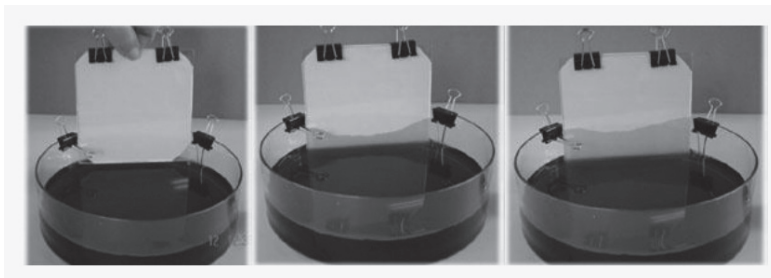
### Material y equipo

#### Cantidad / descripción

- 1 colorante vegetal rojo o azul\*
  - 6 clips de pinza pequeños\*
  - 2 vasos de precipitado de 250 ml
  - 3 tubos de ensaye de 13x100 mm
  - 2 cajas 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 alfileres o agujas\*
  - 5 pañuelos desechables\*
  - 1 frasco de vidrio de 200ml\*
  - 3 canicas de 114mm de diámetro\*
  - 1 regla graduada de plástico de 30cm de longitud\*
  - 200 ml de aceite de cocina
  - 300 ml de agua
- (\*) Material proporcionado por el alumno

1. Agrega agua hasta la mitad de la caja Petri, y adiciona la mitad del colorante vegetal revuelve.
2. Junta los 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.

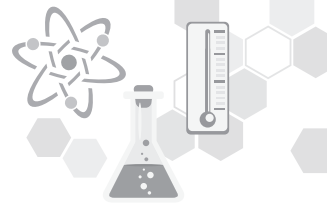
Observa lo que sucede y anota tus observaciones.



## Actividad experimental No. 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 DESÉCHALO EN LA BASURA.**



**Actividad experimental No. 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 experimental No. 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 150 ml de agua contenida en un vaso de precipitado. Retíralo inmediatamente.
4. Observa y anota lo que sucede.

**Cuestionario:**

1. Con base en la práctica define qué es capilaridad.
2. Señala las fuerzas que van en contra de la capilaridad.
3. Explica por qué sube o baja el nivel del termómetro con la temperatura.
4. Explica por qué a veces “lloran” los vidrios de la casa, y en la mayoría de los casos, únicamente en la planta baja.
5. ¿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:**

---

---

---



**CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**ASIGNATURA: FÍSICA II SEMESTRE: CUARTO PERIODO: 2019-1**

**BLOQUE: \_\_\_\_\_ CORTE: \_\_\_\_\_**

**LISTA DE COTEJO PARA EL PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS**

**(ACTIVIDADES FORMATIVAS)**

**VALOR:10%**

**DOCENTE: \_\_\_\_\_**

**ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_**

FECHA DE ENTREGA	NÚM. ACTIVIDAD	ENTREGÓ CON LAS ESPECIFICACIONES SOLICITADAS POR EL PROFESOR	NO ENTREGÓ	FIRMA O SELLO
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			

**OBSERVACIONES:**

---



---



---



---

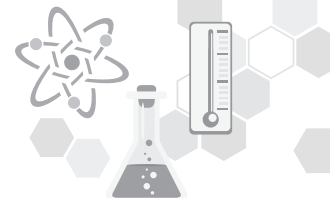


---



---



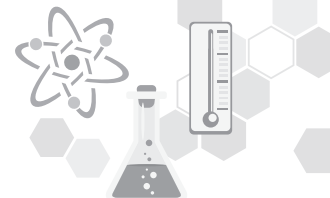


<b>CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES</b>			
<b>ASIGNATURA: FÍSICA II</b>		<b>SEMESTRE: CUARTO</b>	
<b>PERIODO: 2019-1</b>		<b>CORTE:</b>	
<b>BLOQUE: _____</b>			
<b>LISTA DE COTEJO PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO VALOR:10%</b>			
<b>DOCENTE: _____</b>		<b>CALIFICACIÓN</b>	
<b>OBTENIDA: _____</b>			
<b>ALUMNO LÍDER:</b> _____		<b>GRUPO:</b> _____	<b>FECHA:</b> _____
<b>EQUIPO No.</b> _____			
<b>MOMENTO DE LA EVALUACIÓN: CIERRE</b>		<b>TIPO DE EVALUACIÓN: SUMATIVA / HETEROEVALUACIÓN</b>	
<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA:</b>			
<p><b>Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales</b></p> <p><b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p><b>CDBE 4.</b> Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p>		<p><b>APRENDIZAJE ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece la relación entre los diferentes conceptos trabajados en el bloque en los que se fundamenta la actividad experimental.</li> <li>• Elabora la actividad en base al método científico experimental</li> <li>• Comprende los resultados obtenidos durante el desarrollo de la actividad experimental y los relaciona con su vida cotidiana.</li> </ul>	
	<b>INDICADORES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	<b>La entrega en tiempo y forma</b>		
<b>2</b>	<p><b>Estructura del reporte:</b> Presenta cada uno de los siguientes aspectos ordenadamente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción (de ½ a 1 cuartilla)</li> <li>3. Objetivos</li> <li>4. Planteamiento del problema</li> <li>5. Hipótesis</li> <li>6. Marco teórico</li> <li>7. Materiales y sustancias</li> <li>8. Procedimientos completos</li> <li>9. Análisis y discusión de resultados, fotografías, gráficas</li> <li>10. Conclusiones</li> <li>11. Bibliografía (libros impresos y en línea). La guía didáctica no se considera como tal.</li> </ol>		
<b>3</b>	<p><b>Hipótesis personales e hipótesis generales</b></p> <p>Elaboradas correctamente ya que las relacionan con el planteamiento del problema</p>		


4	<b>Marco teórico: Este presenta</b> 1. Antecedentes históricos 2. Conceptos en que se fundamenta la actividad 3. Importancia, usos y aplicaciones en su vida cotidiana y entorno.				
	<b>Procedimientos, resultados, cuestionamientos y conclusiones</b> 1. Presenta observaciones detalladas de cada parte del proceso 2. Presenta resultados completos, claros y coherentes incluyendo tablas y gráficas de ser necesario. 3. Presenta respuestas correctas a cada uno de los cuestionamientos 4. Presenta imágenes o fotografías claras relacionadas con cada uno de los procedimientos, ordenadamente y especificando que representa cada una. 5. Las Conclusiones personales y generales están fundamentadas en Hipótesis que comprobó o demostró.				
<b>TOTAL</b>					
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>		<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.					
<b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.					
<b>CG 5.6</b> Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.					
<b>C.G 8.1</b> Propone maneras de solucionar problemas o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.					
<b>C.G 8.2</b> Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva					
<b>C.G 8.3</b> Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.					

<b>Integrantes del equipo:</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
	<b>4.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>





<b>CAMPO DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES</b>			
<b>ASIGNATURA: FÍSICA II</b>		<b>SEMESTRE: CUARTO</b>	
<b>PERIODO: 2019-1</b>			
<b>BLOQUE:</b> _____		<b>CORTE:</b> _____	
<b>NÚMERO Y NOMBRE DE BLOQUE</b>			
<b>LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO 10%</b>			
<b>ALUMNO:</b> _____			
<b>GRUPO:</b> _____			
<b>DOCENTE:</b>		<b>FECHA:</b>	
		<b>CALIFICACIÓN :</b>	
<b>MOMENTO DE LA EVALUACIÓN : CIERRE</b>		<b>TIPO DE EVALUACIÓN: <u>HETEROEVALUACIÓN-SUMATIVA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS DISCIPLINARES.</b>		<b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>	
<p><b>CDBE 7.</b> Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.</p> <p><b>CDBE 10.</b> Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</p>		<p>De acuerdo a lo establecido en cada bloque en el programa oficial de estudios.</p>	
	<b>INDICADORES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	Muestra el procedimiento correcto y sin omitir pasos al resolverlos por lo menos en el 80% de los ejercicios.		
<b>2</b>	Domina el manejo de operaciones necesarias para resolver correctamente por lo menos el 80% de los ejercicios propuestos, mostrando conversiones, gráficos bien elaborados, datos, fórmula, despeje de ser necesario, sustitución, resultado, unidades correctas		
<b>3</b>	Entrega los ejercicios en tiempo y forma, de acuerdo a las especificaciones dadas por el profesor.		
<b>4</b>	Entrega con orden y limpieza.		
		<b>Calificación total:</b>	
Observaciones (RETROALIMENTACIÓN)			



COMPETENCIAS GENÉRICAS	SIEMPRE 4	CASI SIEMPRE 3	ALGUNAS VECES 2	NUNCA 1
<b>5) Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos</b> <b>8) Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b>				
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.				
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.				
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.				



# BLOQUE II

## TERMOLOGÍA



### Competencias genéricas

#### 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

**CG5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

**CG.5.6** Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

#### 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

**CG 6.3** Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

#### 8 Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

**CG8.1** Propone maneras de solucionar un problema a desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

### Competencias disciplinares

**CDBE 2** Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

**CDBE4** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

**CDBE 8** Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

**CDBE 9** Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

**BLOQUE II****TERMOLOGÍA****Propósito del bloque**

Utiliza el concepto de energía térmica como medio de comprensión sobre los procesos que intervienen en fenómenos físicos, reflexionando de manera crítica sobre el impacto científico y tecnológico en su entorno.

**Interdisciplinariedad**

- ✓ Matemáticas IV
- ✓ Biología II

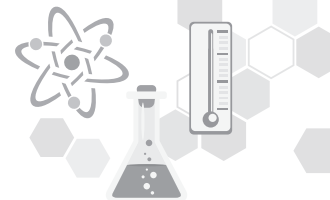
**Ejes transversales**

- ✓ Eje transversal social
- ✓ Eje transversal de la salud
- ✓ Eje transversal ambiental
- ✓ Eje transversal de habilidades lectoras

**Aprendizajes esperados**

- Resuelve ejercicios de conversiones de escalas termométricas en temperaturas corporales y ambientales, afrontando retos, para la construcción de nuevos conocimientos.
- Ejemplifica la propagación de calor y la dilatación de materiales, trabajando de manera colaborativa, destacando la importancia de estos fenómenos en distintas áreas industriales.
- Aplica el concepto de equilibrio térmico comprendiendo su impacto económico como ambiental y privilegia el dialogo para generar nuevos conocimientos que favorezcan a su entorno.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>➤ <b>Calor y Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalas de temperatura.</li> <li>• Dilatación</li> <li>• Calorimetría</li> <li>• Transmisión de calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconoce las diferencias entre el calor y la temperatura de un cuerpo.</li> <li>➤ Estima el valor de la temperatura de un cuerpo en diferentes escalas.</li> <li>➤ Relaciona el cambio de dimensiones de un cuerpo con su variación de temperatura.</li> <li>➤ Analiza el intercambio de calor en los cuerpos cuando estos están en contacto y tienen diferente temperatura.</li> <li>➤ Identifica las formas de transmisión de calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Privilegia el dialogo para la construcción de nuevos conocimientos.</li> <li>➤ Se relaciona con las personas en forma colaborativa.</li> <li>➤ Respeta y tolera a sus semejantes.</li> <li>➤ Afronta retos asumiendo la frustración como parte de un proceso.</li> </ul>



### SITUACIÓN DIDÁCTICA 1

Nos encontramos en el laboratorio escolar, tú y tus compañeros están calentando agua en un recipiente de vidrio, con la ayuda de un mechero hasta que quede caliente (¡no debe quemar!); en otro recipiente de vidrio se encuentran la misma cantidad de agua fría y un tercer recipiente tiene agua tibia. Enseguida introduces tu mano izquierda en el recipiente de agua caliente y la mano derecha en el que contiene agua fría durante un minuto.

Inmediatamente después, sumerges ambas manos en el agua tibia. Manténlas sumergidas dos minutos.

Enseguida, el recipiente con agua caliente se coloca de nuevo de tal manera que con la ayuda del mechero se siga calentando el agua hasta que hierva... Hay un termómetro dentro de ella.

#### **CONFLICTO COGNITIVO:**

¿Podrías con esta actividad realizada en tu laboratorio explicar de manera justificada por qué calor y temperatura no es lo mismo?

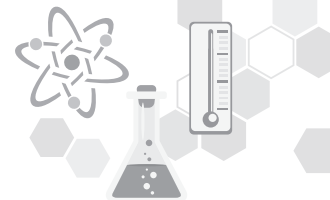


**ACTIVIDAD 1****DIFERENCIA ENTRE TEMPERATURA Y CALOR**

**Ejercicio 1. En binas lean la situación didáctica anterior y respondan lo siguiente:**

1. Al meter las manos en el agua tibia, ¿la sensación térmica era la misma en las dos manos o era diferente? Explícalo.
2. ¿Es confiable o no el sentido del tacto en la percepción de cambios de temperatura? ¿Por qué?
3. Después de estar dos minutos en el agua tibia, ¿la sensación térmica era la misma en las dos manos o era diferente?
4. Si colocamos un termómetro en el agua caliente y otro en el agua fría, esperamos a que se establezca la temperatura de cada uno y los metemos rápidamente en el agua fría. ¿Los termómetros mostrarán de inmediato la misma temperatura? ¿Por qué? ¿En qué momento se puede decir que se ha realizado una medición de la temperatura?
5. ¿Nuestro sentido del tacto está diseñado para indicar la temperatura? Explícalo.
6. Estando la flama del mechero en contacto con la base del recipiente que contiene el agua, ¿qué ocurre con las moléculas de agua? (Cada molécula de agua la podemos representar como esferitas o pequeñas pelotitas).
7. ¿Cómo lo detecta el termómetro?
8. Si se retira el mechero, ¿qué ocurre con las moléculas de agua?
9. ¿Cómo lo detecta el termómetro? Explícalo.
10. ¿El termómetro qué está midiendo? ¿Calor o temperatura?
11. En conclusión, explica con lo anteriormente expuesto, la diferencia entre calor y temperatura.
  - a) Temperatura:
  - b) Calor:

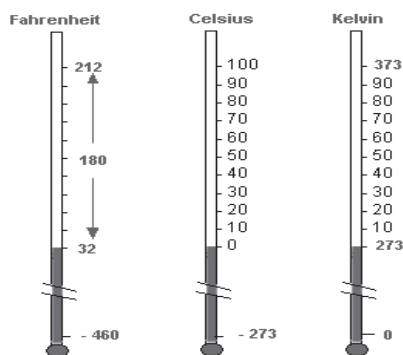
**Ejercicio 2. Después de realizar el ejercicio 1 de la actividad, investiga en bibliografías o sitios web con información confiable la diferencia entre calor y temperatura. Autoevalúate y corrige si tuviste algunos errores en tus respuestas.**


**ACTIVIDAD 2**
**ESCALAS TERMOMÉTRICAS**

**Ejercicio 1.** Realiza la lectura sobre Escalas Termométricas en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Escalas\\_termom%C3%A9tricas](http://es.wikipedia.org/wiki/Escalas_termom%C3%A9tricas). O bien, utiliza el material que el profesor te proporcione. Elabora un resumen en tu cuaderno. Comparte en plenaria lo investigado y escucha con atención los comentarios de tus compañeros y aportaciones del profesor.

**Escalas termométricas**

Las escalas térmicas o escalas de temperatura más importantes son la **Fahrenheit**, la **Celsius** y la **Kelvin** (o absoluta). Cada escala considera dos puntos de referencia, uno superior y el otro inferior, y un número de divisiones entre las referencias señaladas.



Para convertir de una escala termométrica a otra:

$$\text{De } ^\circ\text{Fa}^\circ\text{C:} \quad ^\circ\text{C} = \frac{^\circ\text{F} - 32}{1.8}$$

$$\text{De } ^\circ\text{Ca } ^\circ\text{F:} \quad ^\circ\text{F} = 1.8 \text{ } ^\circ\text{C} + 32$$

$$\text{De } ^\circ\text{Ca K:} \quad \text{K} = ^\circ\text{C} + 273$$

$$\text{De K a } ^\circ\text{C:} \quad ^\circ\text{C} = \text{K} - 273$$

**Ejercicio 2.** Completa la siguiente tabla, realizando las conversiones de temperatura incluyendo la fórmula, desarrollo y resultado correcto.

KELVIN	CELSIUS	FAHRENHEIT
78		
		77
138		
		-15
200		

**Ejercicio 3. Instrucciones: Resuelve los siguientes ejercicios siguiendo las instrucciones del profesor.**

1. El dos de enero de 1960, Mexicali alcanzó una temperatura mínima de 6 grados centígrados bajo cero. ¿Cuál es su equivalencia en grados?

a) Kelvin	b) Fahrenheit
-----------	---------------

2. En julio de 1995, la temperatura en Mexicali llegó a 52 grados centígrados, ¿cuál es su equivalencia en grados:

a) Kelvin	b) Fahrenheit
-----------	---------------

3. La temperatura que registra un termómetro clínico cuando una persona tiene fiebre es de 38.8 °C. ¿A cuánto equivale en °F?

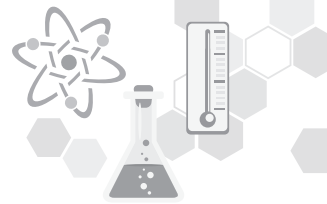
--

**ACTIVIDAD 3****DILATACIÓN TÉRMICA DE LOS CUERPOS**

**Ejercicio 1. Realiza la siguiente lectura y subraya los puntos más importantes, los cuales te servirán para que puedas resolver los problemas que se presentan al final de ella.**

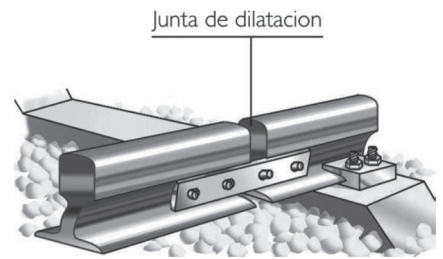
**La dilatación térmica.**

La dilatación térmica es un fenómeno físico donde los cuerpos incrementan o disminuyen sus dimensiones al ser expuestos a cambios de temperatura. Aunque siempre ocurre el cambio de volumen, hay situaciones en las que solo se percibe el cambio en una o dos de sus dimensiones, tal es el caso de la dilatación térmica de los alambres. En ellos, la longitud es mucho mayor que el diámetro, o en las láminas de acero donde su superficie es mayor que el grosor de la lámina. Por lo que influye la forma del cuerpo para experimentar los distintos tipos de dilatación, en este caso solo los sólidos pueden experimentar dilatación de forma lineal, superficial y volumétrica, en el caso de los líquidos y gases, al carecer de forma propia, estos solo pueden experimentar una dilatación en su volumen.



**Dilatación Lineal.**

Seguramente has notado que los rieles de una vía del ferrocarril están separados por una pequeña distancia o que, al pavimentar una calle, se deja un espacio entre un bloque de concreto y otro. Esto se debe a la necesidad de dar un margen a la dilatación del metal o concreto.



Experimentalmente se ha comprobado que, al aumentar la temperatura de una barra, aumenta su longitud ( $L_f$ ) la cual es proporcional a su longitud inicial ( $L_0$ ) más la variación de longitud debido al cambio de su temperatura ( $\Delta T$ ). Esto es:

$$L_f = L_0 + \Delta L$$

Donde la variación de la longitud depende de:

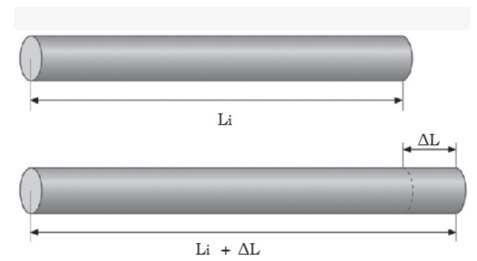
$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

$\Delta L$  = Dilatación lineal (m, cm)

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación lineal ( $1/^\circ\text{C}$ )

$L_0$  = Longitud inicial (m, cm)

$\Delta T$  = Variación de la temperatura ( $T_f - T_0$ )



**Modelo matemático para la dilatación térmica lineal:**

Se trata del cambio de longitud correspondiente a la unidad de la longitud inicial para un cambio de temperatura de un grado Celsius. En otras palabras, **el coeficiente de dilatación térmica ( $\alpha$ )** nos dice cuánto aumenta cada metro de longitud inicial si la temperatura aumenta  $1^\circ\text{C}$ . La unidad de medida del coeficiente  $\alpha$  es:

$$\alpha = \frac{\Delta L}{(L_0)(\Delta T)} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m} \cdot 1^\circ\text{C}} = \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

La longitud final  $L_f$  es igual a:

$$L_f = L_0(1 + \alpha \Delta T)$$

**Dilatación térmica superficial o de área:**

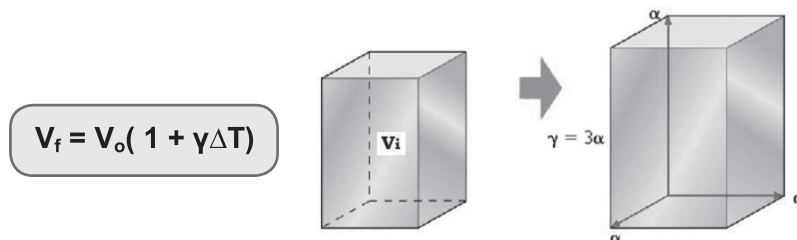
El área final es igual a:

**Coeficiente de dilatación de área:  $\beta = 2\alpha$**

$$A_f = A_0(1 + \beta \Delta T)$$

**Dilatación térmica volumétrica:**

El volumen final es igual a:

**Coefficiente de dilatación volumétrica:  $\gamma = 3\alpha$** **Coefficientes de dilatación lineal**

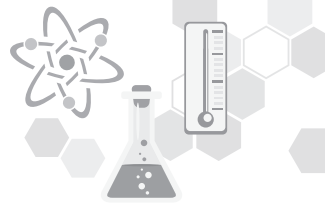
En la tabla se muestran los coeficientes de dilatación lineal de algunas sustancias sólidas, expresados en  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

SUSTANCIA	COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Porcelana	$3 \times 10^{-6}$
Vidrio	$9 \times 10^{-6}$
Acero	$12 \times 10^{-6}$
Oro	$14 \times 10^{-6}$
Cobre	$17 \times 10^{-6}$
Latón	$18 \times 10^{-6}$
Aluminio	$24 \times 10^{-6}$
Zinc	$29 \times 10^{-6}$
Cuarzo	$4 \times 10^{-6}$
Diamante	$1.2 \times 10^{-6}$
Grafito	$7.9 \times 10^{-6}$
Hierro	$12 \times 10^{-6}$
Plata	$20 \times 10^{-6}$
Plomo	$30 \times 10^{-6}$

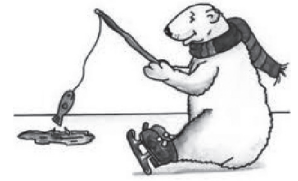
**Dilatación irregular del agua**

Todos los líquidos aumentan su volumen cuando aumenta su temperatura, pues su coeficiente de dilatación volumétrica es positivo, excepto el agua. El agua no aumenta su volumen en el intervalo de temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $4^{\circ}\text{C}$ , aun cuando aumenta su temperatura, más bien, lo que ocurre es que disminuye su volumen. Por encima de los  $4^{\circ}\text{C}$  el agua sí se dilata al aumentar su temperatura;





si la temperatura decrece de 4 °C a 0 °C también se dilata en lugar de contraerse. Debido a esa característica, el agua es más densa a 4 °C que a 0 °C; por eso en las zonas donde las temperaturas son muy bajas, los ríos y lagos se congelan en la parte superior, permitiendo la subsistencia de su flora y fauna en la parte inferior.



**Ejercicio 2. Revisa los siguientes ejercicios resueltos para posteriormente resolver los ejercicios propuestos, posteriormente entrégalos al profesor para su revisión. No olvides escribir datos, fórmula, sustitución, procedimiento y resultado correcto.**

**Ejemplos.**

- Una varilla de acero de 50 cm de largo a 25°C es expuesta al calor aumentando su temperatura a 100°C. ¿Cuál es la longitud final que este obtiene?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$L_0=50\text{cm}$ $\Delta T=100^\circ\text{C}-25^\circ\text{C}$ $75^\circ\text{C}$ $\alpha=12 \times 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$	$L_f = L_0(1 + \alpha \Delta T)$	$\Delta T = 75^\circ\text{C}$ $L_f = 50\text{cm}(1 + (12 \times 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C})(75^\circ\text{C}))$	$L_f = 50.045\text{cm}$

- Una lámina de aluminio de 3m<sup>2</sup> experimenta un cambio de temperatura de 60°C. ¿Cuál es el incremento en su superficie?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$A_0=3\text{m}^2$ $\Delta T=60^\circ\text{C}$ $\alpha=24 \times 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ $\beta=2\alpha$	$A_f = A_0(1 + \beta \Delta T)$ $\Delta A = A_f - A_0$	$\beta = 2(24 \times 10^{-6}) \text{ } 1/^\circ\text{C} = 48 \times 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ $A_f = 3\text{m}^2(1 + (48 \times 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C})(60^\circ\text{C})) = 3.00864\text{m}^2$ $\Delta A = 3.00864\text{m}^2 - 3\text{m}^2$	$\Delta A = 0.00864\text{m}^2$

**Ejercicios propuestos.**

- Unos rieles de acero de 23 m de longitud son colocados un día en que la temperatura es de 5 °C. ¿Cuál será el espacio mínimo que habrá que dejar entre ellos, para que lleguen justo a tocarse un día en que la temperatura sea de 45 °C?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Una barra de cobre mide 15 m a 18 °C. Hallar la variación que experimenta su longitud al calentarla hasta 50 °C.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. El puente de suspensión Akashi (Kobe, Japón) es el más largo del mundo. Su longitud es de 1,991 m. Considéralo como una estructura de hierro con coeficiente de dilatación térmica igual a  $1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . ¿Cuál es el cambio de longitud del puente para un cambio de temperatura de 40 °C?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Una barra de 3 m se dilató 0.91 mm al subir 60 °C su temperatura. ¿Cuál es el coeficiente de dilatación térmica de la barra?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

Intercambia con tus compañeros los resultados obtenidos en los ejercicios realizados. Identifica tus errores y corrígelos, compartiendo experiencias y aprendizajes adquiridos de manera respetuosa.

## SITUACIÓN DIDÁCTICA 2

En una mañana de frío invierno, José se sentó a tomar chocolate caliente en el desayuno, el cual estaba casi hirviendo; pero como tenía prisa, su mamá le aconseja colocar una cuchara de metal dentro de la taza.

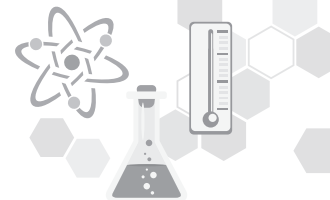
### Conflicto cognitivo:

¿Para qué hay que meter la cuchara en la taza de chocolate?

¿Qué se espera lograr con ello?

¿Sería lo mismo si se colocara una de madera?



**ACTIVIDAD 4****TRANSFERENCIA DE CALOR.**

Se solicita por equipo de 4 alumnos que realicen una **investigación bibliográfica** sobre las **formas de transferencia de calor**, desarrollen en cartulina o utilizando las TIC una breve exposición de una de ellas, las cuales serán asignadas al azar por sorteo en el momento de la exposición, de 5 a 7 minutos (de acuerdo a la cantidad de equipos). **Cada equipo evalúa** la exposición de sus compañeros, manteniendo una actitud atenta y respetuosa, donde se indican los aspectos a evaluar, los cuales son: presentación, contenido, creatividad y conocimiento del tema.

Se van a sortear entre los equipos las tres preguntas del conflicto cognitivo, para que las contesten después de su exposición y se comente en plenaria con el resto del grupo.

Serán evaluados con una lista de cotejo y coevaluación, mostrando respeto al trabajo realizado por los pares.

**ACTIVIDAD 5****CAPACIDAD CALORÍFICA Y CALOR ESPECÍFICO**

**Ejercicio1.** En binas realiza la siguiente lectura la cual te servirá para que contestes de una forma razonada y responsable los cuestionamientos que se presentan al final de ella. Intercambia con tus compañeros tus respuestas e identifica tus errores, compartiendo experiencias y aprendizajes adquiridos de manera respetuosa.

**Capacidad calorífica y calor específico de las sustancias**

Es probable que ya hayas notado que algunos alimentos permanecen calientes mucho más que otros. Si sacas del tostador una rebanada de pan tostado y al mismo tiempo viertes sopa caliente en un plato, a los pocos minutos la sopa estará caliente y deliciosa, mientras que el pan se habrá enfriado por completo. De igual modo, si esperas un poco antes de comer una pieza de asado y una cucharada de puré de papa, que estaban al principio a la misma temperatura, verás que la carne se ha enfriado más que el puré.

Las sustancias diferentes tienen distintas capacidades de almacenamiento de energía interna.

**Energía interna:** Es el **gran total de las energías en el interior de una sustancia**. Además de la energía cinética de traslación de las moléculas en movimiento en una sustancia, hay energía en otras formas. Hay energía cinética de rotación de moléculas, y energía cinética debida a movimientos internos de los átomos dentro de las moléculas. También hay energía potencial debido a las fuerzas entre las moléculas. Se ve entonces que una sustancia no contiene calor, contiene energía interna.



## ¿Qué es el calor?

Según el sentido común, el calor es “algo” que contienen los cuerpos calientes y de lo que carecen los cuerpos fríos. Al verter té caliente en una taza a temperatura ambiente, la taza se calienta. Se dice que “el calor pasó del té a la taza”. Al recibir el calor, la taza se calienta, mientras que, debido a la pérdida de calor, el té se enfría.

En realidad, **el calor** no es un fluido material sino la energía transferida entre cuerpos que están a diferentes temperaturas.

### Definiciones:

**La caloría (cal):** Es la cantidad de calor que necesita 1 gramo de agua para elevar su temperatura 1 °C.

Al ser el calor una energía esta también puede ser representada en Joules donde su equivalencia es:

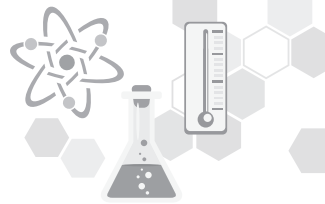
$$1\text{cal} = 4.2\text{J}$$

La **capacidad calorífica** específica de cualquier sustancia se define como la cantidad de calor requerida para cambiar 1 grado la temperatura de una unidad de masa de sustancia.

El **calor específico ( $c_e$ )** de una sustancia es igual al calor necesario para aumentar 1 °C la temperatura de un g de esa sustancia. La tabla muestra los calores específicos de diferentes sustancias:

$$c_e = \frac{\Delta Q}{m\Delta T} \quad c_e = \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

calores específicos	
Sustancia	Cal /g °C
Aluminio	0.212
Cobre	0.093
Hierro	0.113
Mercurio	0.033
Plata	0.060
Latón	0.094
Agua de mar	0.945
Vidrio	0.199
Arena	0.20
Hielo	0.55
Agua	1.00
Alcohol	0.58
Lana de vidrio	0.00009
Aire	0.0000053



**Ejercicio 2. En binas, contesten las siguientes preguntas y se discuten las respuestas en forma grupal.**

1. Al aplicar la misma cantidad de calor a 1 kg de cobre y a 1 kg de acero, durante el mismo tiempo ¿crees que se calentarán a la misma temperatura? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Imagina que pones 1 litro de agua durante cierto tiempo sobre una llama, y que su temperatura aumenta 2 °C. Si pones 2 litros de agua al mismo tiempo sobre la misma llama, ¿cuánto subirá su temperatura?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué tiene más capacidad calorífica específica: el agua o la arena? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Por qué una rebanada de sandía permanece fría durante más tiempo que los emparedados, si ambos se sacaron al mismo tiempo de una hielera en el picnic de un día caluroso? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



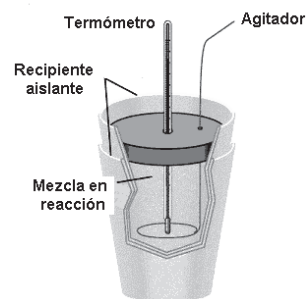
**ACTIVIDAD 6****CALORIMETRÍA.**

**Ejercicio 1. Realiza la siguiente lectura que es complemento de la anterior y resuelve los ejercicios analizando cuidadosamente los ejemplos. Cualquier duda, acércate con el profesor o comparte tus conocimientos con tus compañeros con respeto y seriedad.**

**Calor específico de las sustancias. Calor cedido y calor absorbido por los cuerpos.**

La **calorimetría** significa medir el calor.

Utilizando los valores conocidos de calor específico de las mediciones de materiales y temperatura, es fácil calcular el calor absorbido y cedido por algunas sustancias. El principio básico de la **calorimetría es la conservación de la energía**. Si un cuerpo caliente y un cuerpo frío se ponen en contacto térmico, con el tiempo alcanzarán el equilibrio térmico a la misma temperatura debido a la transferencia o flujo de calor. Si no se emite calor a los alrededores, entonces conforme a la ley de conservación de la energía tendremos: **Calor perdido = Calor ganado**.



$$\begin{aligned} & \text{(Por el cuerpo caliente)} = \text{(Por el cuerpo más frío)} \\ & \Delta Q \text{ perdido} = \Delta Q \text{ ganado} \end{aligned}$$

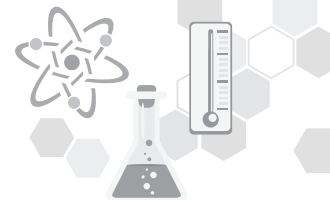
Un dispositivo de laboratorio que se utiliza para medir la pérdida o ganancia de calor es el **calorímetro**.

**Ejercicio 2. Analiza el procedimiento de los siguientes ejemplos y resuelve los ejercicios propuestos de calor específico e intercambio de calor.**

**Ejemplos**

1. Se calientan 200 gramos de Mercurio lo cual elevó su temperatura 55°C. ¿Cuánto calor se empleó?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$\Delta Q = ?$ $m = 200 \text{ g}$ $\Delta T = 55^\circ\text{C}$ $c_e = 0.033 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	$\Delta Q = m c_e \Delta T$	$\Delta Q = (200\text{g})(0.033 \text{ cal/g}^\circ\text{C})(55^\circ\text{C})$	$\Delta Q = 363 \text{ cal}$



2. ¿Cuánta masa de arena es necesaria para que 5000 cal de calor aplicado eleven la temperatura de la arena de 20°C a 70°C?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado
$\Delta Q = 5000 \text{ cal}$ $m = \text{¿?}$ $\Delta T = 70^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$ $c_e = 0.20 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	$\Delta Q = m c_e \Delta T$	$m = \frac{5000 \text{ cal}}{(0.20 \text{ cal/g}^\circ\text{C})(50^\circ\text{C})}$	$m = 500 \text{ g}$

3. ¿Qué cantidad de calor ceden a sus alrededores 50 g de agua, si se enfrían de 90°C a 20°C?

**Solución:** El calor específico del agua es 1.0 cal/g°C y la variación de la temperatura -70°C. Si aplicamos la fórmula tenemos:

$$\Delta Q = m c_e \Delta T$$

$$\Delta Q = (1 \text{ cal/g}^\circ\text{C})(50 \text{ g})(-70^\circ\text{C})$$

$$\Delta Q = -3500 \text{ cal}$$

El agua se enfría de 90 °C a 20° C, es decir, pierde calor, lo cual se representa mediante el signo negativo.

4. Un termo contiene 450 g de café ( $c_e = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ) a 85 °C. Si se agregan 100 g de leche ( $c_e = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ) a 12 °C, ¿cuál es la temperatura final del café?

**Solución:** Si suponemos que el termo está bien aislado, no fluye calor del café al termo. El calor perdido por el café es ganado por la leche, lo cual se expresa con la ley de la conservación de la energía:

**Calor perdido por el café = Calor ganado por la leche**

Que expresada como fórmula resulta:

$$[mc_e \Delta T] \text{ café} = [mc_e \Delta T] \text{ leche}$$

$\Delta T$  para el café queda ( 85°C – T); para la leche (T – 12°C). Siendo t la temperatura final de la mezcla, sustituyendo en la fórmula:

$$\left(\frac{1 \text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)(450 \text{ g})(85^\circ\text{C} - T) = \left(\frac{1 \text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)(100 \text{ g})(T - 12^\circ\text{C})$$

$$38,250 \text{ g}^\circ\text{C} - 450 \text{ g}(T) = 100 \text{ g}(T) - 1200 \text{ g}^\circ\text{C}$$

$$38,250 \text{ g}^\circ\text{C} + 1200 \text{ g}^\circ\text{C} = 100 \text{ g}(T) + 450 \text{ g}(T)$$

$$39,450 \text{ g}^\circ\text{C} = 550 \text{ g}(T)$$

$$T = 71.73 \text{ }^\circ\text{C}$$

En conclusión, la leche enfrió al café haciendo que su temperatura descendiera 13.27°C; el café calentó a la leche, aumentando 59.73°C su temperatura.



**Ejercicios propuestos:**

1. ¿Qué calor se requiere para elevar la temperatura de un trozo de hierro de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $70^{\circ}\text{C}$ , si su masa es de 200 g?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Para que el herrero pueda trabajarla mejor, una herradura debe estar al "rojo vivo", es decir, a una temperatura de  $800^{\circ}\text{C}$ . Si la masa de la herradura es de 0.5 kg y su temperatura inicial era de  $20^{\circ}\text{C}$ , ¿qué cantidad de calor necesita recibir para llegar a la temperatura del rojo vivo? El calor específico del hierro es de  $450 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. Un trozo de metal de 50 g de masa, tiene una temperatura de  $90^{\circ}\text{C}$ ; si se coloca en 150 g de agua a  $17^{\circ}\text{C}$  y la temperatura final es  $25^{\circ}\text{C}$ . Determina el calor específico del metal.

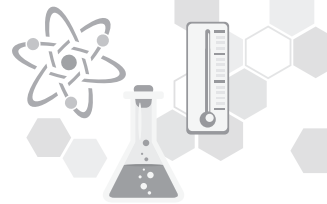
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Un plomero se encuentra soldando una tubería de cobre y calienta con su soplete el tubo a  $120^{\circ}\text{C}$ . Cuando está a punto de colocar la soldadura se da cuenta de que no la tiene. Así que, para evitar un accidente decide sumergir el tubo de cobre en 100 g de agua a  $15^{\circ}\text{C}$  para enfriarlo. El tubo sumergido en el agua llega a una temperatura de  $22^{\circ}\text{C}$ . Determina la cantidad de cobre que el plomero calentó inicialmente.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

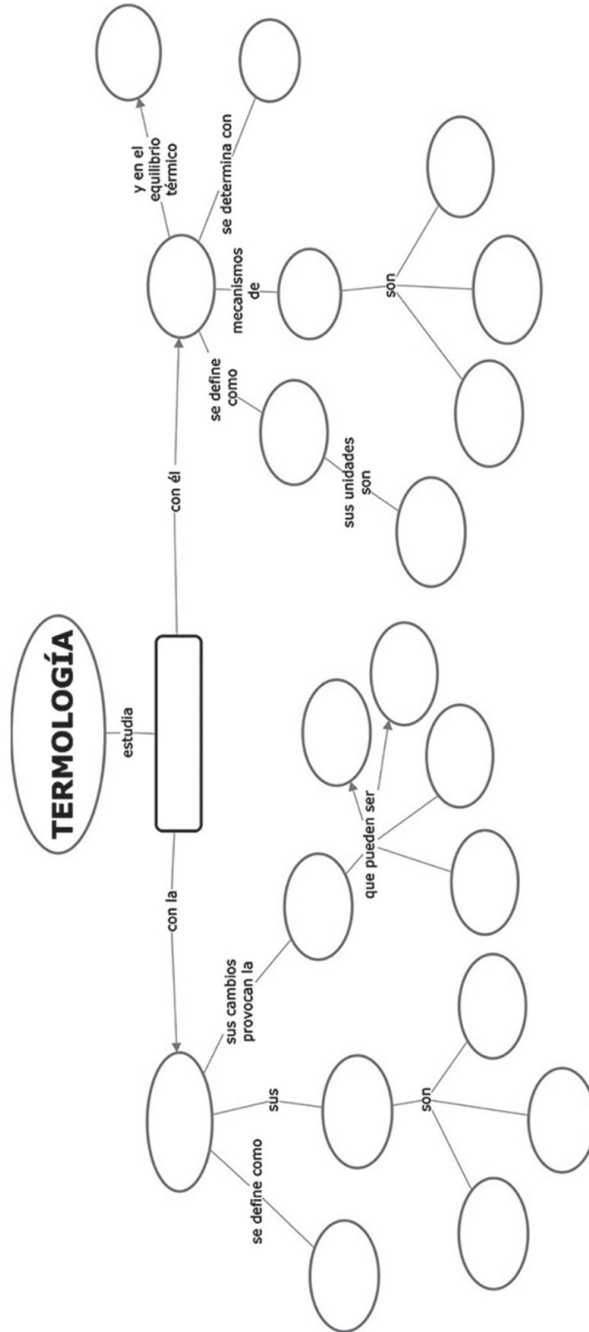






**ACTIVIDAD 7**

Formen equipos de 3 o 4 integrantes para completar el mapa conceptual que se ilustra a continuación con las palabras claves que se te proporcionan.



Fenómenos Físicos relacionados	Calor	Energía en tránsito	Dilatación lineal	Indica lo caliente o frío	Kelvin	Dilatación	Calor ganado=Calor cedido	Convección	Dilatación volumétrica	Fahrenheit
Dilatación superficial	Temperatura	Dilatación irregular del agua	Escalas termométricas	$Q=mC_e(T_f-T_0)$	Celsius	Transferencia	Conducción	Radiación	Joules, Calorías, BTU	Mecanismos de transferencia



## AUTOEVALUACIÓN

### Cuestionario

Contesta correctamente el cuestionario y resuelve los problemas propuestos, describiendo el procedimiento (datos, fórmula, sustitución, resultados) de los problemas, resolviéndolos en tu cuaderno de apuntes de acuerdo a las instrucciones del profesor en tiempo y forma señalados.

1. ¿Cuáles son las escalas termométricas más comunes?

---

2. ¿Qué es la dilatación térmica?

---

---

3. ¿Cómo es la dilatación lineal?

---

---

4. ¿Qué es la transferencia de calor?

---

---

5. ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?

---

6. ¿Qué es calor específico?

---

7. ¿Qué es calorimetría?

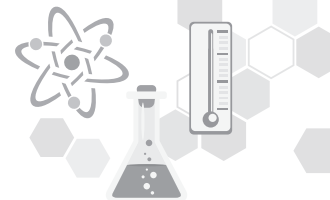
---

### Problemario

1. Convierte  $400^{\circ}\text{K}$  a  $^{\circ}\text{F}$

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado





2. Convierte 120°F a °C

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. Una varilla de acero de 55cm de largo a 20°C es expuesta al calor aumentando su temperatura a 110°C. ¿Cuál es la longitud final que este obtiene?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Una barra de 5 m se dilató 0.50 mm al subir 70 °C su temperatura. ¿Cuál es el coeficiente de dilatación térmica de la barra?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

5. Imagina que pones 2 litro de agua durante cierto tiempo sobre una llama, y que su temperatura aumenta 3°C. Si pones 4 litros de agua al mismo tiempo sobre la misma llama, ¿cuánto subirá su temperatura?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

6. ¿Cuánta masa de arena es necesaria para que 8000 cal de calor aplicado eleven la temperatura de la arena de 30°C a 65°C?

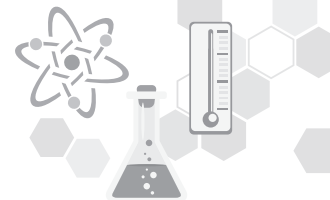
Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

7. Para que el herrero pueda trabajarla mejor, una herradura debe estar al “rojo vivo”, es decir, a una temperatura de  $800^{\circ}\text{C}$ . Si la masa de la herradura es de  $0.5\text{ kg}$  y su temperatura inicial era de  $40^{\circ}\text{C}$ , ¿qué cantidad de calor necesita recibir para llegar a la temperatura del rojo vivo? El calor específico del hierro es de  $450\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ .

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

8. Un plomero se encuentra soldando una tubería de cobre y calienta con su soplete el tubo a  $110^{\circ}\text{C}$ . Cuando está a punto de colocar la soldadura se da cuenta de que no la tiene. Así que, para evitar un accidente decide sumergir el tubo de cobre en  $150\text{ g}$  de agua a  $25^{\circ}\text{C}$  para enfriarlo. El tubo sumergido en el agua llega a una temperatura de  $28^{\circ}\text{C}$ . Determina la cantidad de cobre que el plomero calentó inicialmente.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado



## PRÁCTICA DE LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES 2

### Competencias a desarrollar

Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales	Competencias Genéricas
<p><b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p>	<p><b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p><b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>

### Nombre de la práctica: “Dilatación Térmica”

**Objetivo:** Observar de manera experimental la dilatación de los objetos sólidos, líquidos y gases.

**Consideraciones teóricas:** Las dimensiones de los cuerpos aumentan cuando se eleva su temperatura. Salvo algunas excepciones, todos los cuerpos, independientemente de que sean sólidos, líquidos o gaseosos, se dilatan cuando aumenta su temperatura.

**Dilatación de los sólidos:** Los átomos que constituyen la sustancia sólida se encuentran distribuidos ordenadamente, lo que origina una estructura denominada red cristalina del sólido. La unión de tales átomos se logra por medio de fuerzas eléctricas que actúan como si hubiera pequeños resortes que unen un átomo con otro, estos átomos están en constante vibración respecto de una posición media de equilibrio. Cuando aumenta la temperatura del sólido se produce un incremento en la agitación de sus átomos, haciéndolos que se alejen de su posición de equilibrio. En consecuencia, la distancia media entre los átomos se vuelve mayor ocasionando la dilatación del sólido.

La dilatación en un sólido puede ser **lineal, superficial y volumétrica**.

**Dilatación de los líquidos:** Los líquidos se dilatan de la misma forma que los sólidos, pero como los líquidos no tienen forma propia, lo que interesa en general es su dilatación volumétrica.

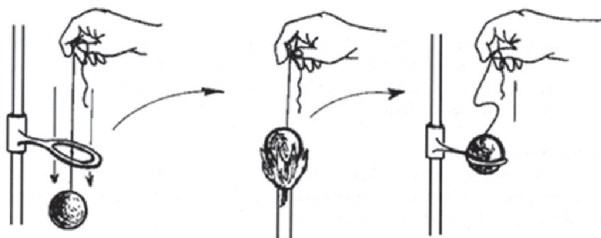
**Dilatación irregular del agua:** Cuando la temperatura del agua aumenta, entre 0 y 4 °C, su volumen disminuye. Al hacer que su temperatura se eleve a más de 4 °C, el agua se dilatará normalmente. En los países donde el invierno es muy riguroso, los lagos y los ríos se congelan únicamente en la superficie, mientras que en el fondo queda agua con máxima densidad a 4°C, hecho que es fundamental para la preservación de la fauna y la flora de dichos lugares.

Material empleado:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un anillo Gravesande</li> <li>• Mechero de bunsen</li> <li>• Matraz</li> <li>• Soporte Universal</li> <li>• Tubo delgado de vidrio</li> <li>• Foco de 100w con socket</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela de asbesto y pinza de sujeción</li> <li>• Agua</li> <li>• Tinta de pluma fuente o KMnO4</li> <li>• Tapón perforado de hule o corcho</li> <li>• Un globo</li> </ul>



## Actividad experimental No. 1

### Procedimiento:



1. Introduce la esfera de metal en el anillo para asegurar el libre acceso.
2. Calienta la esfera y luego trata de introducirla en el aro. Anota lo que sucede:  
 \_\_\_\_\_  
 ¿A qué se debe lo anterior? \_\_\_\_\_
3. Deja enfriar y trata de nuevo. ¿Qué observas? \_\_\_\_\_
4. Calienta la esfera y el aro al mismo tiempo y trata de introducir la esfera en el aro. Anota lo que sucede: \_\_\_\_\_  
 ¿A qué se debe lo anterior? \_\_\_\_\_
5. ¿En qué otros casos has observado la dilatación de los sólidos? Escribe al menos uno:  
 \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es la razón de que el hielo flote?  
 \_\_\_\_\_
7. Una placa metálica que contiene un orificio circular, se calienta de 50 a 100 °C. A consecuencia de este calentamiento, podemos concluir que el diámetro del orificio: \_\_\_\_\_

Subraya la respuesta correcta:

Se duplica

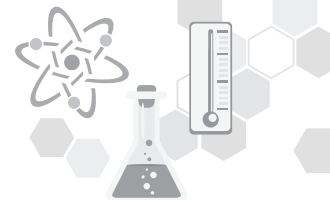
Aumenta un poco

Se reduce a la mitad

Disminuye un poco

No cambia

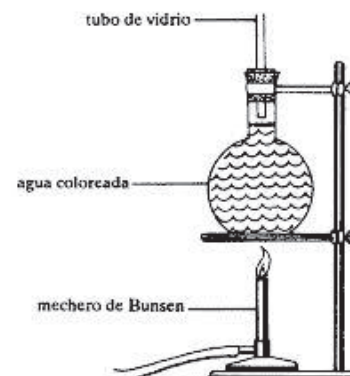
8. Elabora un dibujo donde muestres el material que utilizaste en la elaboración de esta actividad experimental y realiza un reporte del procedimiento experimental de dicha actividad con conclusión y bibliografía de acuerdo con las instrucciones de tu profesor.



## Actividad experimental No. 2

### Procedimiento:

1. Llena con agua un matraz, como se observa en la figura.
2. Colorea el agua agregándole unas gotas de tinta o un granito de permanganato de potasio, esto te permitirá distinguir con mayor claridad el nivel del agua.
3. Tapa el matraz con un tapón de hule o corcho al que previamente se le ha hecho una perforación en el centro y se le ha introducido un tubo delgado de vidrio.
4. Observa el nivel de agua alcanzado en el tubo de vidrio.
5. Coloca el matraz en el soporte metálico apoyándolo en la tela de asbesto.
6. Sujeta el matraz con la pinza de sujeción, caliéntalo con la flama del mechero bunsen y observa el nivel del agua en el tubo delgado de vidrio. ¿Varía el nivel de agua en el tubo delgado después de cierto tiempo de calentamiento?
7. Retira el mechero y deja enfriar el agua. ¿Cómo varía el nivel del agua en el tubo delgado de vidrio?
8. Infla levemente un globo y acércalo a un foco de 100 watts encendido. Observa el volumen del globo al recibir la energía calorífica del foco. ¿Varía el volumen del globo?



### Cuestionario:

1. De acuerdo con lo realizado en el punto 1 de la actividad experimental, explica por qué no pudiste introducir la bola de metal ya caliente en el anillo de Gravesande.
2. ¿Cómo varía la energía cinética de las moléculas de la bola de metal al recibir calor?
3. De acuerdo con lo observado en el punto 2 de la actividad, explica por qué varió el nivel del agua en el tubo delgado después de cierto tiempo de calentamiento.
4. ¿Cómo varió la energía cinética del agua coloreada al recibir calor? ¿Y cómo varió al retirar el mechero y dejarla enfriar?
5. ¿Por qué se incrementó el volumen del globo al acercarlo al foco de 100 watts encendido?
6. Se evaluará con lista de cotejo.

**CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**ASIGNATURA: FÍSICA II SEMESTRE: CUARTO PERIODO: 2019-1**

**BLOQUE: \_\_\_\_\_ CORTE: \_\_\_\_\_**

**LISTA DE COTEJO PARA EL PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS**

**(ACTIVIDADES FORMATIVAS)**

**VALOR:10%**

**DOCENTE: \_\_\_\_\_**

**ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_**

FECHA DE ENTREGA	NÚM. ACTIVIDAD	ENTREGÓ CON LAS ESPECIFICACIONES SOLICITADAS POR EL PROFESOR	NO ENTREGÓ	FIRMA O SELLO
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			

**OBSERVACIONES:**

---



---



---



---

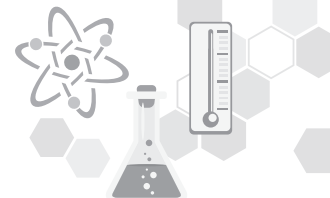


---



---



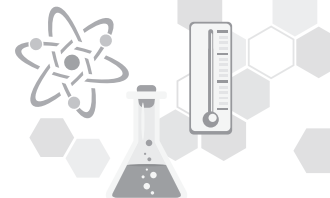


<b>CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES</b>			
<b>ASIGNATURA: FÍSICA II</b>		<b>SEMESTRE: CUARTO</b>	
<b>PERIODO: 2019-1</b>		<b>CORTE: _____</b>	
<b>BLOQUE: _____</b>			
<b>LISTA DE COTEJO PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO VALOR:10%</b>			
<b>DOCENTE: _____</b>		<b>CALIFICACIÓN</b>	
<b>OBTENIDA: _____</b>			
<b>ALUMNO LÍDER:</b> _____		<b>GRUPO:</b> _____	<b>FECHA:</b> _____
<b>EQUIPO No.</b> _____			
<b>MOMENTO DE LA EVALUACIÓN: CIERRE</b>		<b>TIPO DE EVALUACIÓN: SUMATIVA / HETEROEVALUACIÓN</b>	
<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA:</b>			
<p><b>Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales</b></p> <p><b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p><b>CDBE 4.</b> Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p>		<p><b>APRENDIZAJE ESPERADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece la relación entre los diferentes conceptos trabajados en el bloque en los que se fundamenta la actividad experimental.</li> <li>• Elabora la actividad en base al método científico experimental</li> <li>• Comprende los resultados obtenidos durante el desarrollo de la actividad experimental y los relaciona con su vida cotidiana.</li> </ul>	
	<b>INDICADORES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	<b>La entrega en tiempo y forma</b>		
<b>2</b>	<p><b>Estructura del reporte:</b> Presenta cada uno de los siguientes aspectos ordenadamente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción (de ½ a 1 cuartilla)</li> <li>3. Objetivos</li> <li>4. Planteamiento del problema</li> <li>5. Hipótesis</li> <li>6. Marco teórico</li> <li>7. Materiales y sustancias</li> <li>8. Procedimientos completos</li> <li>9. Análisis y discusión de resultados, fotografías, gráficas</li> <li>10. Conclusiones</li> <li>11. Bibliografía (libros impresos y en línea). La guía didáctica no se considera como tal.</li> </ol>		
<b>3</b>	<p><b>Hipótesis personales e hipótesis generales</b></p> <p>Elaboradas correctamente ya que las relacionan con el planteamiento del problema</p>		




4	<b>Marco teórico: Este presenta</b> 1. Antecedentes históricos 2. Conceptos en que se fundamenta la actividad 3. Importancia, usos y aplicaciones en su vida cotidiana y entorno.				
	<b>Procedimientos, resultados, cuestionamientos y conclusiones</b> 1. Presenta observaciones detalladas de cada parte del proceso 2. Presenta resultados completos, claros y coherentes incluyendo tablas y gráficas de ser necesario. 3. Presenta respuestas correctas a cada uno de los cuestionamientos 4. Presenta imágenes o fotografías claras relacionadas con cada uno de los procedimientos, ordenadamente y especificando que representa cada una. 5. Las Conclusiones personales y generales están fundamentadas en Hipótesis que comprobó o demostró.				
<b>TOTAL</b>					
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>		<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.					
<b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.					
<b>CG 5.6</b> Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.					
<b>C.G 8.1</b> Propone maneras de solucionar problemas o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.					
<b>C.G 8.2</b> Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva					
<b>C.G 8.3</b> Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.					

<b>Integrantes del equipo:</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
	<b>4.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>



<b>CAMPO DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES</b>			
<b>ASIGNATURA: FÍSICA II</b>		<b>SEMESTRE: CUARTO</b>	
<b>PERIODO: 2019-1</b>			
<b>BLOQUE:</b> _____		<b>CORTE:</b> _____	
<b>NÚMERO Y NOMBRE DE BLOQUE</b>			
<b>LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO 10%</b>			
<b>ALUMNO:</b> _____			
<b>GRUPO:</b> _____			
<b>DOCENTE:</b>		<b>FECHA:</b>	
		<b>CALIFICACIÓN :</b>	
<b>MOMENTO DE LA EVALUACIÓN : CIERRE</b>		<b>TIPO DE EVALUACIÓN: <u>HETEROEVALUACIÓN-SUMATIVA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS DISCIPLINARES.</b>		<b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>	
<p><b>CDBE 7.</b> Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.</p> <p><b>CDBE 10.</b> Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</p>		<p>De acuerdo a lo establecido en cada bloque en el programa oficial de estudios.</p>	
<b>INDICADORES</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	Muestra el procedimiento correcto y sin omitir pasos al resolverlos por lo menos en el 80% de los ejercicios.		
<b>2</b>	Domina el manejo de operaciones necesarias para resolver correctamente por lo menos el 80% de los ejercicios propuestos, mostrando conversiones, gráficos bien elaborados, datos, fórmula, despeje de ser necesario, sustitución, resultado, unidades correctas		
<b>3</b>	Entrega los ejercicios en tiempo y forma, de acuerdo a las especificaciones dadas por el profesor.		
<b>4</b>	Entrega con orden y limpieza.		
		<b>Calificación total:</b>	
<b>Observaciones (RETROALIMENTACIÓN)</b>			



COMPETENCIAS GENÉRICAS	SIEMPRE 4	CASI SIEMPRE 3	ALGUNAS VECES 2	NUNCA 1
<b>5) Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos</b> <b>8) Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b>				
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.				
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.				
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.				

# BLOQUE III

## ELECTRICIDAD



### Competencias genéricas

**1 Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.**

**CG 1.4** Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

**4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.**

**CG4.1** Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

**5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**

**CG5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

**8 Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.**

**CG8.3** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

### Competencias disciplinares

**CDBE 1** Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

**CDBE4** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

**CDBE 6** Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas

**CDBE 7** Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.

**CDBE 9** Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

**CDBE 11** Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

**CDBE 14** Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

**BLOQUE III****ELECTRICIDAD****Propósito del bloque**

Aplica los principios de la electricidad, resolviendo situaciones donde intervengan cuerpos con carga eléctrica en reposo o movimiento, reflexionando sobre la importancia de este tipo de energía en el desarrollo del país y el impacto ambiental.

**Interdisciplinariedad**

- ✓ Matemáticas IV
- ✓ Biología II

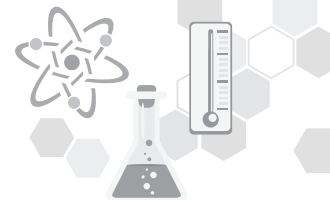
**Ejes transversales**

- ✓ Eje transversal social
- ✓ Eje transversal de la salud
- ✓ Eje transversal ambiental
- ✓ Eje transversal de habilidades lectoras

**Aprendizajes esperados**

- Aplica los conceptos de: fuerza eléctrica, campo eléctrico y potencial eléctrico de forma colaborativa, favoreciendo la solución de situaciones problemáticas en su vida cotidiana.
- Utiliza los diferentes tipos de conexión de resistencias, actuando de manera congruente y consciente previniendo riesgos, para producir diversos circuitos y realiza procesos de simplificación.
- Aplica los conceptos de: fuerza eléctrica, campo eléctrico y potencial eléctrico de forma colaborativa, mostrando un comportamiento benéfico para su comunidad.
- Usa las leyes de Ohm, Kirchhoff y Joule para resolver circuitos eléctricos simples y complejos de manera creativa. Entendiendo el principio de transmisión de energía eléctrica y el impacto en el consumo de electricidad.
- Calcula la cantidad de energía eléctrica consumida por los aparatos favoreciendo el pensamiento reflexivo sobre el impacto ambiental y económico de su entorno.

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Electrostática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga eléctrica.</li> <li>• Ley de las cargas eléctrica.</li> <li>• Ley de Coulomb.</li> <li>• Ley Campo eléctrico</li> <li>• Potencial eléctrico.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Electrodinámica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente eléctrica.</li> <li>• Elementos de un circuito electrónico.</li> <li>• Conexión de resistencias en serie y paralelo.</li> <li>• Ley de Ohm y Joule.</li> <li>• Potencia eléctrica</li> <li>• Solución de circuitos de corriente directa.</li> <li>• Leyes de Kirchhoff.</li> <li>• Solución de circuitos complejos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distinguir las diferentes formas en que los cuerpos se cargan eléctricamente, las fuerzas que actúan en ellos y su comportamiento.</li> <li>➤ Explica los conceptos de campo eléctrico, energía potencial eléctrica, potencial eléctrico y diferencia de potencial.</li> <li>➤ Reconoce las características que deben tener los materiales aislantes y conductores de electricidad.</li> <li>➤ Reconoce las condiciones que se debe cumplir para que se dé un movimiento de electrones de manera continua.</li> <li>➤ Identifica los diferentes tipos de conexiones de resistencias eléctricas.</li> <li>➤ Asocia los principales elementos del circuito a través de las leyes de Ohm y Joule.</li> <li>➤ Explica las Leyes de Kirchhoff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma decisiones de manera consciente e informada asumiendo las consecuencias.</li> <li>➤ Actúa de manera congruente y consciente previniendo riesgos.</li> <li>➤ Se relaciona con las personas en forma colaborativa.</li> <li>➤ Muestra un comportamiento propositivo en beneficio de la sociedad y el entorno.</li> </ul>

**SITUACIÓN DIDÁCTICA 1****LA VIDA SIN ELECTRICIDAD**

Imagina que en este momento se va la electricidad y no regresa en una semana.

¿Qué es lo que harías en todo este tiempo? ¿Cuánto dependemos de la electricidad? Simplemente basta con sufrir un “apagón” de dos o tres horas para darnos cuenta de ello. No tenemos iluminación, televisión, radio ni acceso a Internet. Los refrigeradores, planchas, estéreos, entre otros no podrían funcionar en absoluto. Aun los dispositivos móviles y otros electrodomésticos que utilizan como fuente de alimentación baterías llegarían en cierto momento a fallar debido a que requerirían una recarga de energía.

Estos apagones han sucedido en la actualidad debido a diversos factores, como fallas en las plantas eléctricas o debido algún fenómeno natural, que, si bien la prioridad de los gobiernos es restablecer los servicios a la brevedad posible, estos toman algún tiempo determinado a causa de la afectación en la zona.

**Conflicto cognitivo:**

1. ¿Has pensado alguna vez en los cambios que habría en nuestra manera de vivir si por un largo periodo no tuviéramos energía eléctrica?
2. ¿Cómo podrías sustituir la forma en que generamos la electricidad con el fin de evitar la falta del servicio en las comunidades ante un fenómeno natural?
3. Menciona las formas en que se podría generar electricidad beneficiando el medio ambiente.
4. *¿Qué acciones podrías tomar para reducir el consumo de electricidad con el fin de disminuir el consumo de esta?*
5. *¿Qué tipo de energía renovables observas en tu entorno?*



**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA:**

Los siguientes ejercicios tienen el propósito que evalúes de forma general tus conocimientos, destrezas habilidades y actitudes acerca de la electricidad.

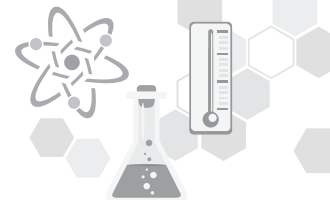
I. Coloca entre paréntesis la opción que consideres correcta:

1. ( ) La carga eléctrica del electrón es:
  - b. Positivo
  - c. Neutra
  - d. Mixta
  - e. Negativa
  
2. ( ) La sustancia que se electriza por frotamiento es:
  - a. Agua
  - b. Ámbar
  - c. Madera
  - d. Hule
  
3. ( ) La atracción y repulsión de cargas eléctricas se estudia en:
  - a. Electricidad
  - b. Electrodinámica
  - c. Magnetismo
  - d. Electroestática
  
4. ( ) La unidad de corriente eléctrica es:
  - a. Joules
  - b. Watts
  - c. Coulomb
  - d. Ampere



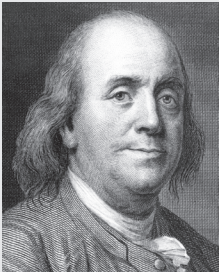

II. Contesta según lo que se indique en cada reactivo:



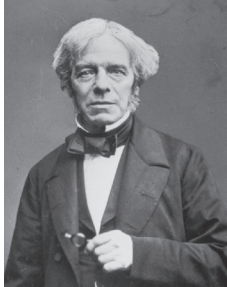
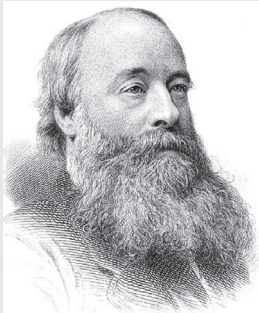
1. ¿Qué se determina cuando aplicamos la ley de Coulomb?
  
2. ¿Sabes qué es un circuito eléctrico?
  
3. ¿Cuáles son las partes que lo conforman?

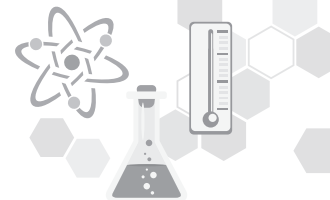



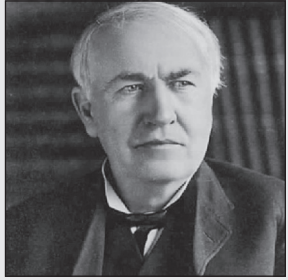
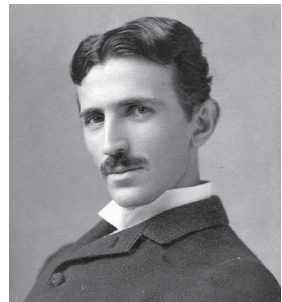
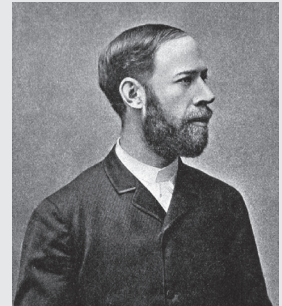

**ACTIVIDAD 1**
**HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD**

Da lectura a la siguiente línea del tiempo y subraya las aportaciones más relevantes de cada uno de los siguientes personajes.

AÑO	Aportaciones	Imagen
624- 543 a.C	<b>Tales de Mileto</b> fue el primero en descubrir que al frotar un trozo de ámbar, este atrae objetos más livianos, y creía que la electricidad residía en el objeto frotado.	 Tales de Mileto
1698-1739	<b>F. Christian Du Fay</b> , identificó la existencia de dos tipos de cargas llamadas vitria (carga positiva) y carga resinosa (carga negativa)	
1706- 1790	<b>Benjamín Franklin</b> , inventó el pararrayos, tuvo la teoría de que la electricidad era un fluido único existente en toda materia y clasificó a las sustancias en eléctricamente positivas y eléctricamente negativas.  Descubrió que los rayos eran descargas eléctricas de tipo electrostático.	
1736 - 1806	<b>Charles Augustin de Coulomb</b> , enunció la ley que lleva su nombre Ley de Coulomb, que establece que la fuerza existente e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Las fuerzas de Coulomb son unas de las más importantes que intervienen en las reacciones atómicas.  Desarrolló un aparato de medición de las fuerzas eléctricas involucradas en la ley de Priestley, y publicó sus resultados entre 1785 y 1789.	

1745 - 1827	<p><b>Alessandro Volta</b>, descubrió accidentalmente el Efecto Volta, el cual le permitió construir una pila eléctrica. La Tensión de Volta es la diferencia de potencial existente en la superficie de contacto de dos metales distintos, el cual se aprovecha para producir corriente eléctrica por medio de una pila construida de placas de zinc y cobre intercaladas con tela empapada en salmuera en <b>1800</b>.</p>	
1775- 1836	<p><b>André Marie Ampere</b>, en 1826 publicó “La teoría matemática de los fenómenos electrodinámicos deducida únicamente de la experiencia, donde afirma que el magnetismo es electricidad en movimiento. El <b>amperio</b> es la unidad de intensidad de corriente eléctrica, y fue denominada así en su honor.</p>	
1789- 1854	<p><b>Georg Simón Ohm</b>, descubrió una ley de la electricidad donde la intensidad de una corriente a través de un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre los extremos del conductor e inversamente proporcional a la resistencia que dicho conductor opone al paso de la corriente.</p>	
1791- 1867	<p><b>Michael Faraday</b>, fue su inducción electromagnética, que ha permitido la construcción de generadores y motores eléctricos, y de las leyes de la electrólisis. En <b>1831</b> trazó el campo magnético alrededor de un conductor por el que circula una corriente eléctrica, ya descubierto por Oerted, y ese mismo año descubrió la inducción electromagnética, demostró la inducción de una corriente eléctrica e introdujo el concepto de “líneas de fuerza” para representar los cuerpos magnéticos.</p>	
1818- 1889	<p><b>James Prescott Joule</b>, al comienzo se dedicó a estudiar distintos aspectos del magnetismo bajo la acción de la corriente eléctrica, logrando inventar el motor eléctrico. Por ese entonces Joule demostró que al fluir una corriente eléctrica por un conductor, este aumenta su temperatura y encontró una relación entre la corriente eléctrica que atraviesa una resistencia y el calor disparado. Formuló la actualmente conocida como ley de Joule que establece que la cantidad de calor producida en un conductor por el paso de una corriente eléctrica cada segundo, es proporcional a la resistencia del conductor y al cuadrado de la intensidad de corriente. Logró determinar la relación numérica entre la energía térmica y la mecánica, o el equivalente mecánico del calor.</p>	



<p><b>1824 -1887</b></p>	<p><b>Gustav Robert Kirchhoff</b>, mediante una red de conductores se determinó los valores de la intensidad y de la tensión en cualquiera de sus puntos, enunciando dos leyes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de los nudos: en todo nudo de un circuito, la suma de las intensidades entrantes es igual a la suma de las corrientes salientes.</li> <li>- Ley de las mallas: en un circuito cerrado de una red, la suma del conjunto de tensiones es igual al sumatorio de las caídas de tensión debidas a las resistencias.</li> </ul> <p>También demostró que en un conductor de resistencia nula, una corriente oscilante se propaga a la velocidad de la luz.</p>	
<p><b>1847 - 1931</b></p>	<p><b>Thomas Alva Edison</b>, en 1879 utilizando una nueva bomba de vacío neumática, produjo una lámpara resistente y comercialmente viable provista de un filamento de carbono. Y en <b>1905</b> postula que la energía de un haz luminoso está concentrada en pequeños paquetes o fotones. Aunque estos no fueron sus únicos inventos, también revolucionó el mundo del telégrafo, al igual inventó el fonógrafo, un sistema generador de electricidad, un aparato para grabar sonidos y un proyector de películas, y además construyó el primer ferrocarril eléctrico.</p>	
<p><b>1856- 1943</b></p>	<p><b>Nikola Tesla</b>, descubrió el principio del campo magnético rotatorio y los sistemas polifásicos de corriente alterna. Creó el primer motor eléctrico de inducción de corriente alterna y otros muchos ingenios eléctricos como el llamado montaje Tesla, un transformador de radiofrecuencia en el que primario y secundario están sintonizados. En su honor se denomina tesla a la unidad de medida de la intensidad del flujo magnético en el sistema internacional. También inventó el motor de inducción de corriente trifásica y en <b>1891</b> Tesla inventó la bobina que lleva su nombre, que consiste en un transformador que consta de un núcleo de aire y con espirales primaria y secundaria en resonancia paralela.</p>	
<p><b>1857 - 1894</b></p>	<p><b>Heinrich Rudolf Hertz</b>, descubrió la propagación de las ondas electromagnéticas en el espacio y estudió la naturaleza y propiedades de las mismas. Sentando las bases de la creación de la radio. Logró transmitir ondas electromagnéticas entre un oscilador (antena emisora) y un resonador (antena receptora), confirmando experimentalmente las teorías del físico inglés James C. Maxwell sobre la identidad de características entre las ondas luminosas y electromagnéticas. En su honor se denominan ondas hertzianas o hercianas a las ondas electromagnéticas producidas por la oscilación de la electricidad en un conductor, que se emplean en la radio.</p>	

Referencia: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

**ACTIVIDAD 2****LA ELECTROSTÁTICA**

Con base en la siguiente lectura, realiza las preguntas anexas al final del texto.



La **electricidad** es un fenómeno físico originado por cargas eléctricas estáticas o en movimiento y por su interacción. Cuando una carga se encuentra en reposo produce fuerzas sobre otras situadas en su entorno. Si la carga se desplaza produce también fuerzas magnéticas. Hay dos tipos de cargas eléctricas, llamadas positivas y negativas. **Llamaremos electricidad al movimiento de electrones.**



La electricidad está presente en algunas partículas subatómicas. La partícula más ligera que lleva carga eléctrica es el electrón.

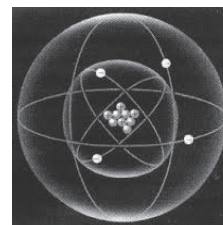
En algunas sustancias, como los metales, proliferan los **electrones libres**. De esta manera un cuerpo queda cargado eléctricamente gracias a la reordenación de los electrones. Un átomo normal tiene **cantidades iguales de carga eléctrica positiva y negativa**, por lo tanto es eléctricamente neutro. Si un cuerpo contiene un exceso de electrones quedará cargado negativamente. Por el contrario, con la ausencia de electrones un cuerpo queda cargado positivamente, debido a que hay más cargas eléctricas positivas en el núcleo.

La **electricidad** es una manifestación de energía y para su estudio se ha dividido en:

- a) **Electrostática:** que estudia las cargas eléctricas en reposo y
- b) **Electrodinámica** que estudia las cargas eléctricas en movimiento.

**Carga eléctrica**

La carga eléctrica es una propiedad que nace de la estructura misma de la materia, de su estructura atómica. Esta idea consiste en que la materia está compuesta por átomos, los cuales están formados por la misma cantidad de cargas eléctricas positivas y negativas (además de partículas eléctricamente neutras).

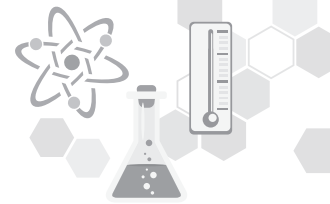


Toda la materia, es decir, cualquier clase de cuerpo, se compone de átomos y estos de partículas elementales como los electrones, protones y neutrones. Los electrones, y los protones tienen una propiedad llamada carga eléctrica.

Los neutrones son eléctricamente neutros porque carecen de carga. Los electrones poseen una carga negativa, mientras los protones la tienen positiva.







El átomo está constituido por un núcleo, en él se encuentran los protones y los neutrones, y a su alrededor giran los electrones. Un átomo normal es neutro, ya que tiene el mismo número de protones o cargas positivas y de electrones o cargas negativas. Sin embargo, un átomo puede ganar electrones y quedar con carga negativa, o bien, perderlos y adquirir carga positiva. La masa del protón es casi dos mil veces mayor a la del electrón, pero la magnitud de sus cargas eléctricas es la misma. Por tanto, la carga de un electrón neutraliza la de un protón.

El frotamiento es una manera sencilla de cargar eléctricamente un cuerpo. Por ejemplo: cuando el cabello se peina con vigor pierde algunos electrones, adquiriendo entonces carga positiva; mientras que tanto el peine gana dichos electrones y su carga final es negativa. Es decir, cuando un objeto se electriza por fricción, la carga no se crea, pues siempre ha estado ahí, ni se producen nuevos electrones, solo pasan de un cuerpo a otro. Esta observación permite comprender la Ley de la Conservación de la Carga que dice: es imposible producir o destruir al mismo tiempo una carga negativa de idéntica magnitud; por tanto, la carga eléctrica del Universo es una magnitud constante, no se crea ni se destruye.

La ley de la conservación de la carga nos dice que: “la carga eléctrica total del universo es una magnitud constante, pues no se crea ni se destruye”.

### Interacción en cargas de igual o diferente signo

El principio fundamental de la electricidad es que cargas del mismo signo se repelen y cargas de signo contrario se atraen.

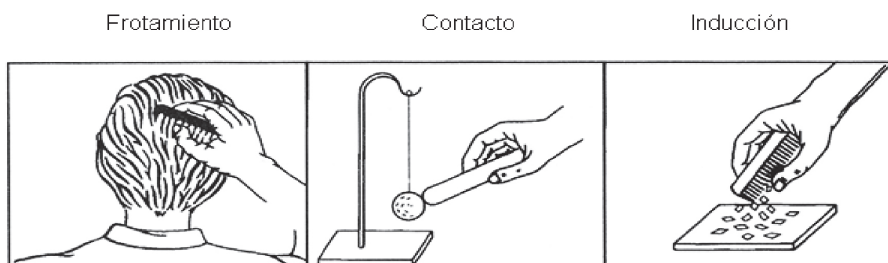
<p>Los cuerpos con cargas semejantes se repelen.</p>	
<p>Los cuerpos con cargas diferentes se atraen.</p>	
<p>Los cuerpos con cargas semejantes se repelen.</p>	

**Este principio puede demostrarse** fácilmente mediante el empleo de un péndulo eléctrico, que consiste en una esferilla de médula de saúco sostenida por un soporte con un hilo de seda aislante; también se necesita una barra de vidrio, una de ebonita (material plástico de caucho endurecido con azufre), una tela de seda y de lana. Se procede como sigue: **la barra de vidrio** se frota con la **tela de seda** y ya electrizada, se acerca a la esferilla; ésta es atraída por la barra hasta el momento de entrar en contacto con ella, después de lo cual es rechazada porque se ha electrizado. Ahora **la barra de ebonita** se frota con el **trapo de lana**, ya electrizada se acerca a la esferilla, la cual es atraída por la barra; pero al acercarla de nuevo la esferilla es rechazada. Por tanto, se concluye que la **electricidad de la barra de vidrio** es diferente a **la de plástico**; la primera recibe el nombre de **electricidad positiva** y la segunda de **electricidad negativa**.

## Formas de electrizar a los cuerpos

Los cuerpos se **electrizan al perder o ganar electrones**. Si un cuerpo posee carga positiva, esto no significa exceso de protones, pues no tienen facilidad de movimiento como los electrones. Por tanto, debemos entender que **la carga de un cuerpo es positiva si pierde electrones y negativa, cuando los gana**.

Los cuerpos se electrizan por:



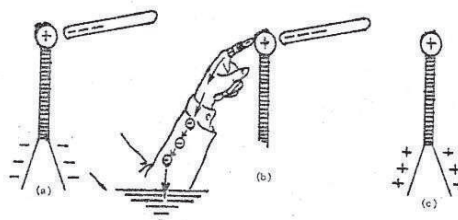
Un cuerpo adquiere energía eléctrica de diversas formas.

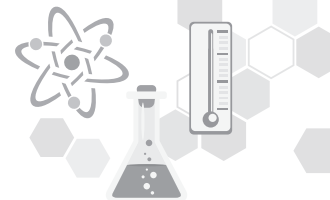
❖ **Frotamiento:** Los cuerpos electrizados por frotamiento **producen pequeñas chispas eléctricas**, como sucede cuando después de caminar por una alfombra se toca un objeto metálico a otra persona, o bien, al quitarse el suéter o un traje de lana. Si el cuarto es oscuro las chispas se verán además de oírse. Estos fenómenos se presentan en climas secos o cuando el aire está seco, ya que las cargas electrostáticas se escapan si el aire está húmedo.



❖ **Contacto:** Este fenómeno de electrización se origina cuando un cuerpo saturado de electrones cede algunos a otro cuerpo con el cual tiene contacto. Pero si un cuerpo carente de electrones, o con carga positiva, se une con otro, atraerá parte de los electrones de dicho cuerpo. Un cuerpo aislado, por ejemplo, un electroscopio, un péndulo eléctrico, etc. puede ser cargado con solo tocarlo con otro cuerpo previamente electrizado (por ej. una varilla de vidrio o de ebonita electrizada).

❖ **Inducción:** Esta forma de electrización se presenta **cuando un cuerpo se carga eléctricamente al acercarse a otro ya electrizado**. Una barra de plástico cargada se acerca a un trozo de papel en estado neutro o descargado; a medida que la barra se aproxima, repele los electrones del papel hasta el lado más alejado del átomo. Así pues, la capa superficial del papel más próxima a la barra cargada, tiene el lado positivo de los átomos, mientras la superficie más alejada tiene el lado negativo. Como la superficie positiva, la fuerza de repulsión es menor a la de atracción y la barra cargada atrae el pedazo de papel.





El trozo de papel, considerado como un todo, es eléctricamente neutro, así como cada uno de sus átomos; pero las cargas se han redistribuido, aunque no hubo contacto entre el papel y la barra, la superficie del papel se cargó a distancia, esto es, por inducción desaparece.

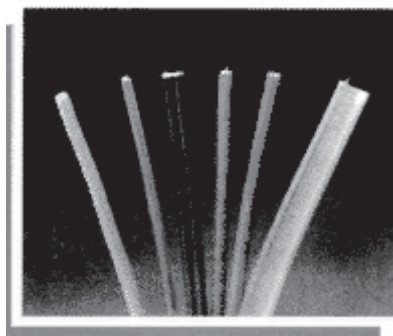
El físico inglés Michael Faraday demostró que en un cuerpo electrizado las cargas siempre se acumulan en su superficie. Por tanto, **en un conductor hueco las cargas únicamente se distribuyen en la superficie exterior. En el interior de una caja metálica aislada (Jaula de Faraday), no se detecta ninguna carga eléctrica.** La caja puede tener una superficie continua o estar constituida por una malla metálica.

Cuando se desea descargar un cuerpo, solo se requiere ponerlo en contacto con el suelo o, como se dice comúnmente, **hacer tierra**. Para hacerlo puede utilizarse un alambre o tocar con la mano el cuerpo cargado, para que a través del cuerpo las cargas pasen al suelo. Si un cuerpo con carga negativa hace tierra, los electrones se mueven hacia el suelo; pero si tiene una carga positiva, atrae electrones del suelo y se neutraliza.

### **Materiales conductores y aislantes:**

Los materiales conductores de electricidad son aquellos que electrizan en todo su superficie, aunque solo se frote un punto de la misma. En cambio, los materiales aislantes o malos conductores de electricidad, también llamados dieléctricos, solo se electrizan en los puntos donde hacen contacto con un cuerpo cargado, o bien, en la parte frotada.

En general, **los materiales son aislantes si al electrizarlos por frotamiento y sujetarlos con la mano, conservan su carga aun estando conectados con el suelo por medio de algún cuerpo.** Los materiales son conductores si se electrizan por frotamiento solo cuando no están sujetos por la mano y se mantienen apartados del suelo por medio de un cuerpo aislante.



Algunos ejemplos de materiales aislantes son: la madera, el vidrio, el caucho, las resinas y los plásticos, la porcelana, la seda, la mica y el papel.

Como conductores tenemos a todos los metales, soluciones de ácidos, bases y sales disueltas en agua, así como el cuerpo humano.

Cabe mencionar que no hay material cien por ciento conductor ni un material cien por ciento aislante.

**Unidades de carga eléctrica:**

Como ya señalamos, un cuerpo tiene carga negativa si posee exceso de electrones y carga positiva si tiene carencia o déficit de ellos. Por tal motivo, la unidad elemental para medir carga eléctrica es el electrón, pero como es una unidad muy pequeña se utilizan unidades prácticas de acuerdo con el sistema de unidades empleado.

**En el sistema internacional (S.I.) se utiliza el Coulomb (C) y en Sistema CGS, la unidad electrostática de carga (ues) o estatcoulomb. La equivalencia entre estas unidades es la siguiente:**

S.I.			CGS		
1 Coulomb =	1 C =	$6.24 \times 10^{18}$ electrones	1 Estatcoulomb =	1 ues =	$2.08 \times 10^9$ electrones
$1 \text{ C} = 3 \times 10^9 \text{ ues}$					
1 electrón = $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$			1 protón = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$		

Por tanto, si un cuerpo tuviera una carga negativa de un Coulomb, significaría que tiene un exceso de  $6.24 \times 10^{18}$  electrones; o una carencia de igual cantidad de electrones, si su carga fuera positiva.

**El Coulomb es una unidad de carga eléctrica muy grande, por lo cual es común utilizar submúltiplos, como:**

Nombre	Símbolo	Equivalencia
El miliCoulomb	<b>mC</b>	$1 \times 10^{-3} \text{ C}$
El microCoulomb	<b><math>\mu\text{C}</math></b>	$1 \times 10^{-6} \text{ C}$
El nanoCoulomb	<b>nC</b>	$1 \times 10^{-9} \text{ C}$
El picoCoulomb	<b>pC</b>	$1 \times 10^{-12} \text{ C}$

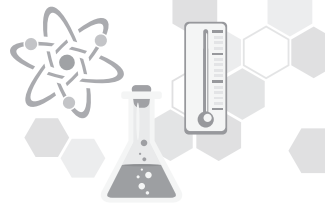
Referencia: 1

**Cuestionario**

- ¿Cuáles son los métodos para electrizar los objetos, y menciona un ejemplo de cada uno de ellos?
- ¿De dónde viene la palabra “electricidad”?
- ¿Cuál es la unidad de medida de las cargas eléctricas?
- ¿Qué cantidad de carga tiene un electrón? ¿Y un protón? ¿Y un neutrón?







5. Escribe una A si el material es aislante y una C si el material es conductor,

Material	Clasificación
Madera	
Cobre	
Vidrio	
Plástico	
Aluminio	
Oro	
Cerámica	
Aire	
Agua	

6. ¿Cuáles son los materiales semiconductores y superconductores, cuál es su uso y menciona al menos tres ejemplos de cada uno de ellos?
7. Menciona 5 investigadores más que hayan contribuido notablemente al desarrollo de la electricidad y menciona sus aportaciones.
8. ¿Cuáles son los medios que existen en la actualidad para producir energía eléctrica?
9. El principio fundamental o básico de todo fenómeno eléctrico es:
10. ¿Qué diferencia hay entre la carga de un electrón y la de un protón?
11. ¿Qué significa decir que la carga se conserva?
12. Si un peine de bolsillo lo frotas con una bufanda de seda, ¿cómo podrías determinar si el peine adquirió carga positiva o negativa?
13. ¿Por qué a veces, cuando sacas una camisa o blusa de la secadora de ropa, se pega a su cuerpo?

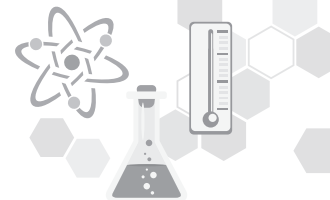


14. ¿Puedes decir por qué los camiones de transporte de fluidos inflamables arrastran una cadena por el piso?
15. ¿Por qué una regla de plástico que se ha frotado con un trapo tiene la capacidad de levantar pequeños trozos de papel? ¿Por qué es difícil hacerlo en un día húmedo?
16. Cuando se carga un electroscopio, las dos hojas se repelen entre sí y forman cierto ángulo. ¿Qué compensa la fuerza eléctrica de repulsión y hace que no se sigan separando más?
17. ¿Por qué los metales son buenos conductores?
18. ¿A qué se debe que los materiales como el caucho y el vidrio sean buenos aislantes?

**ACTIVIDAD 3****REVISAR SI QUITAR O DEJAR**

**Construir un electroscopio con material de bajo costo en equipos de 4 o 5 integrantes, para tu apoyo busca en Internet videos que te muestren el procedimiento para su elaboración, el cual emplearás para realizar las siguientes actividades:**

1. Acerca a la espiral del electroscopio, primero un popote y después de la bolsa de plástico. ¿Qué observas en las laminillas de estaño del electroscopio?
2. Frota uno de los extremos del popote con la bolsa de plástico y acércala a la espiral del electroscopio. Observa qué sucede con las laminillas. No toques la espiral del alambre de cobre:
3. ¿Cómo se comportan las laminillas conforme retiras el popote de la espiral de cobre?
4. Acerca ahora la parte de la bolsa frotada a la espiral del electroscopio. ¿Qué le sucede en esta ocasión a la laminillas?



5. Ahora prueba utilizando otros materiales como un peine y tela de lana. Registra tus observaciones.
6. Toca la parte de la espiral del electroscopio con la parte del popote frotado. ¿Cómo se quedan las laminillas cuando se retira el popote? ¿Qué se detecta en esta ocasión en las laminillas?
7. ¿Qué se observa si acercas de nuevo el popote recién frotado a la espiral del electroscopio?
8. Retira el popote cargado eléctricamente y acerca la bolsa de plástico por la parte frotada a la espiral. ¿Cómo se comportan las laminillas en esta ocasión?
9. Para finalizar, toca con tus dedos la espiral del electroscopio para descargarlos. ¿Qué les sucede a las laminillas cuando lo haces?

#### ACTIVIDAD 4

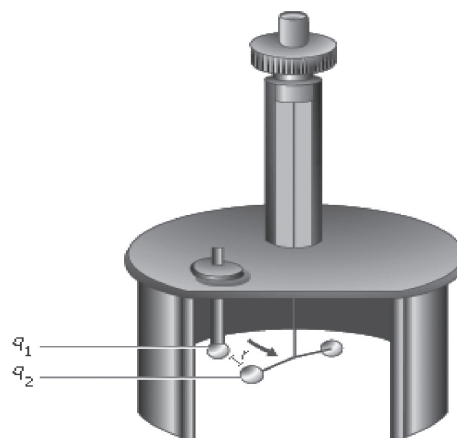
**Ejercicio 1: De manera grupal den lectura al siguiente texto y realicen un mapa conceptual o esquema.**

#### Ley de Coulomb

El científico francés **Charles Coulomb** estudió las leyes que rigen la atracción y repulsión de dos cargas eléctricas puntuales en reposo.

En 1777, inventó **la balanza de torsión**, esta cuantificaba la fuerza de atracción o repulsión por medio del retorcimiento de un alambre de plata rígido. Colocó una pequeña esfera con carga eléctrica a diversas distancias de otra también cargada, así logró medir la fuerza de atracción o repulsión según la torsión observada en la balanza.

Coulomb observó que **a mayor distancia entre dos cuerpos cargados eléctricamente, menor es la fuerza de atracción o repulsión**. Pero la fuerza no se reduce en igual proporción al incremento de la distancia, **sino respecto al cuadrado de la misma**.



**BALANZA DE TORSIÓN**

Así, entre dos cargas eléctricas:

Distancia	Fuerza de repulsión
+ 1 cm +	2 Newtons
+ 2 cm +	0.5 Newtons
+ 3 cm +	0.055 Newtons

Coulomb también descubrió que la fuerza eléctrica de atracción o repulsión entre dos cuerpos cargados, aumenta de modo proporcional al producto de sus cargas. Por tanto, si una carga duplica su valor, la fuerza también se duplica; y si además la otra carga se triplica, el valor de la fuerza entre las cargas sería seis veces mayor.

De acuerdo con sus observaciones, Coulomb estableció:

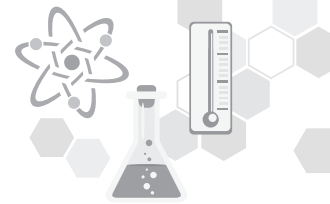
La fuerza $F$ de atracción o repulsión entre dos cargas puntuales, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia $r$ que las separa; de donde:	$F \propto \frac{1}{r^2}$ (1)
Notó además que la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de sus cargas:	$F \propto q_1 q_2$ (2)
Al relacionar las ecuaciones (1) y (2) $F \propto \frac{1}{r^2}$ y $F \propto q_1 q_2$	$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$

Podemos transformar esta relación en una igualdad, si cambiamos el signo de proporcionalidad  $\propto$  por un signo de igual e incluimos una constante de proporcionalidad que simplemente pudiera ser  $k$ , quedando como sigue:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{donde } k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

La constante de proporcionalidad  $k$  tendrá un valor de acuerdo con el sistema de unidades utilizado:

Sistema	
S.I.	$\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ $k = 9 \times 10^9$
CGS	$\frac{\text{dina} \cdot \text{cm}^2}{\text{ues}^2}$ $k = 1$



Finalmente, la Ley de Coulomb queda enunciada en los siguientes términos:

### Ley de Coulomb

La fuerza eléctrica de atracción o repulsión entre dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$ , es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia  $r$  que las separa.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Puede observarse que la Ley de Coulomb es similar a la Ley de la Gravitación Universal. Sin embargo, las fuerzas debidas a la gravedad siempre son de atracción, mientras las fuerzas eléctricas pueden ser de atracción o repulsión; además, las eléctricas son más intensas que las ocasionadas por la gravedad.

La ecuación de la Ley de Coulomb solo es válida cuando las cargas se encuentran en el vacío; o en forma aproximada si están en el aire. Pero si entre las cargas existe una sustancia o medio aislante, la fuerza eléctrica de interacción entre estas sufrirá una disminución, la cual será mayor o menor dependiendo del medio. La relación que existe entre la fuerza eléctrica de dos cargas en el vacío y la fuerza eléctrica de estas mismas cargas sumergidas en algún medio o sustancia aislante, recibe el nombre de **permitividad relativa o coeficiente dieléctrico  $\epsilon_r$  de dicho medio o sustancia; por tanto:**

$\frac{F}{\epsilon_r} = F'$	donde:	$\epsilon_r$ = permitividad relativa del medio (adimensional)
		F = fuerza eléctrica entre las cargas en el vacío en Newtons (N) o dinas.
		F' = fuerza eléctrica entre las mismas cargas colocadas en el medio en Newtons (N) o dinas.

En el siguiente cuadro se enlistan algunos valores de permitividad relativa para algunos medios. Observa que la permitividad relativa del aire casi es igual a la del vacío; por ello, al resolver problemas de cargas eléctricas en el aire, las consideraremos como si se encontraran en el vacío.

Medio aislador	Permitividad relativa $\epsilon_r$
Vacío	1.0000
Aire	1.0005
Gasolina	2.35
Aceite	2.8
Vidrio	4.7
Mica	5.6
Glicerina	45
Agua	80.5

**Ejercicio 2: Analicen los problemas resueltos y resuelve de manera individual los problemas propuestos. Socializa las repuestas con tus compañeros autoevaluando tu trabajo, si es necesario anexa o corrige la información**

1.- Calcular la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son:  $q_1 = 2$  milicoulombs,  $q_2 = 4$  milicoulombs, al estar separadas en el vacío por una distancia de 30 cm.

Datos	Fórmula (s)	Sustitución
$F = ?$ $q_1 = 2 \text{ mC} = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$ $q_2 = 4 \text{ mC} = 4 \times 10^{-3} \text{ C}$ $r = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$ $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	$F = (9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}) \left( \frac{(2 \times 10^{-3} \text{ C})(4 \times 10^{-3} \text{ C})}{(0.3 \text{ m})^2} \right)$  $F = 8 \times 10^{-5} \text{ N}$

2.- Una carga eléctrica de  $2 \mu\text{C}$ , se encuentra en el aire a 60 cm de otra carga. La fuerza con la cual se rechazan es de  $3 \times 10^{-1} \text{ N}$ . ¿Cuánto vale la carga desconocida?

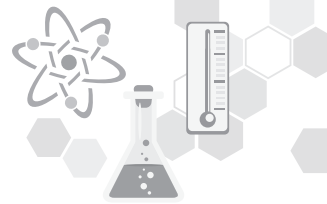
Datos	Fórmula (s)	Sustitución
$q_2 = ?$ $q_1 = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$ $r = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$ $F = 3 \times 10^{-1} \text{ N}$ $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ Despejando $q_2$ $q_2 = \frac{Fr^2}{kq_1}$	$q_2 = \frac{(3 \times 10^{-1} \text{ N})(0.6 \text{ m})^2}{(2 \times 10^{-6} \text{ C})(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})}$  $q_2 = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$

3.- Una carga de  $-3 \times 10^{-2}$  ues se encuentra en el aire a 15 cm de otra carga de  $-4 \times 10^{-2}$  ues. Calcular:

a) ¿Cuál es la fuerza eléctrica entre ellas?

b) ¿Cuál sería la fuerza eléctrica entre ellas si estuvieran sumergidas en aceite?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución
a) $F = ?$ b) $F' = ?$ $q_1 = -3 \times 10^{-2} \text{ ues}$ $q_2 = -4 \times 10^{-2} \text{ ues}$ $r = 15 \text{ cm}$ $k = 1 \frac{\text{dina} \cdot \text{cm}^2}{\text{ues}^2}$ $F = ?$ $F'_{\text{aceite}} = ?$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	a) $F = 1 \left( \frac{\text{dina} \cdot \text{cm}^2}{\text{ues}} \right) \frac{(-3 \times 10^{-2} \text{ ues})(-4 \times 10^{-2} \text{ ues})}{(15 \text{ cm})^2}$  $F = 5.33 \times 10^{-6} \text{ dinas}$
	$\epsilon_r = \frac{F}{F'}$ Despejando $F' = F / \epsilon_r$	c) Si estuvieran sumergidas en aceite cuya permitividad relativa ( $\epsilon_r$ ) es de <b>2.8</b> , el valor de la fuerza eléctrica $F'$ en el aceite se calcula de la siguiente manera: $F' = \frac{5.33 \times 10^{-6} \text{ dinas}}{2.8}$  $F' = 1.9 \times 10^{-6} \text{ dinas}$



**Ejercicios propuestos:**

1. ¿A qué distancia deben colocarse en el aire dos cargas de  $8 \mu\text{C}$  y  $6 \mu\text{C}$ , para que sufran una fuerza de interacción de  $4 \times 10^2 \text{N}$

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Dos cargas punto de  $-1.0 \mu\text{C}$  y  $2.0 \mu\text{C}$ , están separadas por una distancia de  $0.30 \text{ m}$ . ¿Cuál es la fuerza electrostática sobre cada partícula?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que ejerce una carga de  $10 \mu\text{C}$  sobre una carga de  $3.0 \text{ mC}$  a  $2.0 \text{ m}$  de distancia? ( $1 \mu\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$ ;  $1 \text{ mC} = 1 \times 10^{-3} \text{ C}$ ).

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

4. Dos cargas puntuales de  $2.0 \mu\text{C}$  y  $8.0 \mu\text{C}$ , respectivamente, se encuentran a una distancia de  $0.30 \text{ m}$ . ¿Cuál sería la magnitud de la fuerza entre ellas en el vacío?  $k = 2.3$  ¿Cuál es la fuerza que opera sobre la carga de  $2.0 \mu\text{C}$ , si las cargas estuvieran sumergidas en gasolina?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

**ACTIVIDAD 5****CAMPO ELÉCTRICO**

Da lectura al siguiente texto, siguiendo el procedimiento que describen las líneas de fuerza del campo, trazando las líneas de fuerza correspondiente a cada una de las figuras.

**Campo eléctrico**

Los físicos del siglo XIX, específicamente el inglés Michael Faraday, introdujeron otra idea: el concepto de campo eléctrico.

Este campo eléctrico representa la causa de las fuerzas eléctricas que experimenta un cuerpo cargado en cada punto del espacio. Este campo aparece, o tiene su origen, a su vez, en otras cargas. Pero, no necesitamos saber qué cargas son esas, una vez que sabemos los detalles del campo mismo. De esta manera, independizamos conceptualmente el campo de las cargas. Pueden ser consideradas entidades separadas, los campos y las cargas, que interactúan entre sí: el campo afecta a la carga y la carga al campo.

El campo eléctrico es una función que a cada punto del espacio le asigna una intensidad y una dirección, y que corresponden más o menos a la intensidad y dirección de la fuerza que una carga experimentaría puesta en ese lugar.

Más precisamente, es la fuerza dividida por la carga, esto es, son las unidades de fuerza por cada unidad de carga que allí, en el respectivo punto del espacio, experimentaría un objeto cargado.

El campo eléctrico  $E$  se define como "la fuerza eléctrica que experimenta una carga de prueba positiva  $+q$  entre dicha carga".

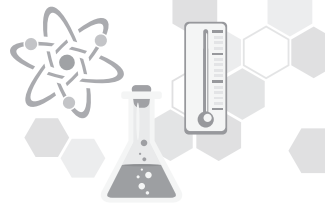
$F$ $E =$ $q$	dónde:	$E =$ Intensidad de campo eléctrico y se mide en Newtons/Coulombs (N/C).
		$F =$ Fuerza que actúa sobre la carga de prueba $q$ . Se mide en Newtons
		$q =$ Carga de prueba en Coulombs(C)

Faraday introdujo la idea de "líneas de fuerza" que actúan sobre los objetos cargados que se encuentran alrededor de ellas.

Las cargas eléctricas no precisan de ningún medio material para ejercer su influencia sobre otras, de ahí que las fuerzas eléctricas sean consideradas fuerzas de acción a distancia. Cuando en la naturaleza se da una situación de este estilo, se recurre a la idea de campo para facilitar la descripción en términos físicos de la influencia que uno o más cuerpos ejercen sobre el espacio que les rodea.

La noción física de campo se corresponde con la de un espacio dotado de propiedades medibles. En el caso de que se trate de un campo de fuerzas, éste viene a ser aquella región del espacio en donde se dejan sentir los efectos de fuerzas a distancia. El campo eléctrico se suele representar como líneas de campo eléctrico o también llamadas líneas de fuerza.





Las líneas de fuerza son representaciones gráficas de la trayectoria que seguiría un detector del campo si fuera colocado en dicha región.

Por ejemplo, en los puntos cercanos a una carga positiva, el campo eléctrico apunta radialmente alejándose de la carga.

Las líneas de campo pueden ser curvas. Esto sucede cuando se superponen o suman los campos eléctricos en un mismo espacio, por ejemplo: cuando colocamos dos cargas de igual magnitud, pero de signo contrario, separadas una distancia "d". A esta disposición le llamamos dipolo eléctrico.

### **Las líneas de fuerza tienen una serie de propiedades:**

1. Las líneas de fuerza van siempre de las cargas positivas a las cargas negativas (o al infinito).
2. Las líneas son uniformes y continuas con origen en las cargas positivas y final en las negativas.
3. Las líneas de fuerza jamás pueden cruzarse. Si las líneas de fuerza se cortaran, significaría que en dicho punto, el campo eléctrico poseería dos direcciones distintas, pero a cada punto sólo le corresponde un valor único de intensidad de campo.
4. Una línea de campo eléctrico es una línea tal que es tangente a la misma, en cualquier punto, es paralela al campo eléctrico existente en esa posición.
5. El número de líneas de fuerza es siempre proporcional a la carga.
6. La densidad de líneas de fuerza en un punto es siempre proporcional al valor del campo eléctrico en dicho punto.



**ACTIVIDAD 6****INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO**

**Ejercicio 1:** De acuerdo con la siguiente lectura, realiza un formulario y escríbelo en tu cuaderno.

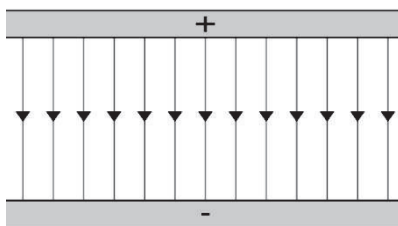
**INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO**

Para estudiar cómo es la INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO de una carga, se utiliza una CARGA DE PRUEBA, de valor pequeño y carga positiva.

Para calcular la **INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO** "E" a una distancia "r" de una carga "q" se utiliza la expresión:

$E = \frac{kq}{r^2}$	donde:	E = Intensidad de campo eléctrico
		k = constante de proporcionalidad ( $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ )
		q = carga de prueba en Coulombs (C)

**Campo eléctrico uniforme:** Se tiene cuando existe un campo constante en magnitud y dirección, como el formado por dos placas metálicas planas y paralelas con cargas de igual magnitud pero de signo contrario.

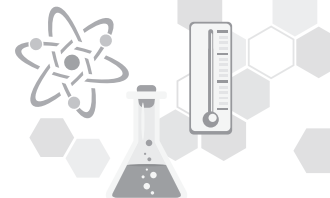


En este caso  $W = Ep = Fd$  y dado que el campo eléctrico es  $E = F/q$ ,

Despejando **F**, tenemos  $F = q.E$  y entonces  $Ep = q.Ed$  (cuando el campo eléctrico es constante). Un hecho importante, es que la energía se conserva en el caso de que las fuerzas que actúen sean conservativas y, en este caso, la energía potencial eléctrica se puede transformar en energía cinética y las cargas eléctricas se moverán siempre hacia donde su energía potencial disminuya.

La diferencia de potencial entre dos puntos cualesquiera de un campo uniforme es igual a:

$E = Ed$	dónde:	V = diferencia de potencial entre 2 puntos de un campo uniforme en Volts (V).
		E = intensidad del campo eléctrico en V/C
		d = distancia entre puntos, en la misma dirección del vector campo eléctrico, en metros (m).



**Ejercicio 2: Analiza las fórmulas y procedimientos para resolver los problemas propuestos del tema de Intensidad del campo eléctrico.**

1.- Una carga de prueba de  $4 \mu\text{C}$  se sitúa en un punto en el que la intensidad del campo eléctrico tiene un valor de  $6 \times 10^2 \text{ N/C}$ . ¿Cuál es el valor de la fuerza que actúa sobre ella?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultados
$F = ?$ $q = 4 \mu\text{C} = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$ $E = 6 \times 10^2 \text{ N/C}$	$E = \frac{F}{q}$ Despejando F $F = E q$	$F = (6 \times 10^2 \text{ N/C})(4 \times 10^{-6} \text{ C})$	$F = 0.024 \text{ N}$

2.- La intensidad del campo eléctrico producido por una carga de  $5 \mu\text{C}$  en un punto determinado es de  $8 \times 10^7 \text{ N/C}$ . ¿A qué distancia del punto considerado se encuentra la carga?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultados
$r = ?$ $q = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$ $E = 8 \times 10^7 \text{ N/C}$ $\text{Nm}^2$ $k = 9 \times 10^9 \text{ C}^2$	$E = \frac{kq}{r^2}$ Despejando r $r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$	$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2)(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{8 \times 10^7 \text{ N/C}}}$	$r = 0.0237 \text{ m}$

3.- ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico a una distancia de 2 m de una carga de  $-12 \mu\text{C}$ ?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultados
$r = 2 \text{ m}$ $Q = 12 \mu\text{C}$ $= 12 \times 10^{-6} \text{ C}$	$E = \frac{KQ}{r^2}$	$E = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})(12 \times 10^{-6})}{(2\text{m})^2}$	$E = 27 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (Hacia Q)

**Ejercicios propuestos:**

1. Determina el valor de la intensidad del campo eléctrico en un punto donde se coloca una carga de prueba de  $9 \mu\text{C}$ , la cual recibe una fuerza eléctrica vertical hacia arriba de  $6 \times 10^{-3} \text{ N}$ :

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

2. Determina el valor de la fuerza que actúa sobre una carga de prueba de  $4 \times 10^{-6} \text{ C}$  al situarse en un punto en el que la intensidad del campo eléctrico tiene un valor de  $9 \times 10^8 \text{ N/C}$ :

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

3. El valor de la intensidad del campo eléctrico, producido por una carga es de  $6 \times 10^7 \text{ N/C}$ , a 60 cm de distancia de esta. ¿Cuál es el valor de la carga eléctrica?

Datos	Fórmula (s)	Sustitución	Resultado

## ACTIVIDAD 7

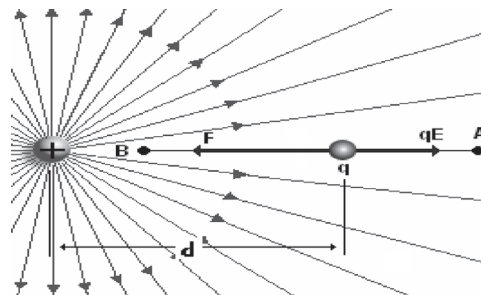
### ENERGÍA POTENCIAL

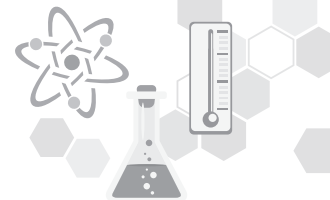
Analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas de potencial eléctrico y diferencia de potencial utilizando los modelos matemáticos analizados.

#### Energía potencial eléctrica

Es la energía que posee una carga eléctrica, dentro de un campo eléctrico, la cual es igual al trabajo realizado por la fuerza eléctrica cuando desplaza a la carga desde el punto donde se encuentra a un nivel de referencia cero, que puede ser el infinito.

**Potencial eléctrico (V):** Es la energía potencial que tiene la unidad de carga que se encuentra en el punto considerado dentro del campo eléctrico.





La fórmula para potencial eléctrico es:

$V = \frac{W}{q}$	donde:	V = Potencial en Volts (V)
		W = Trabajo en Joules (J).
		q = Carga en Coulombs C

La unidad del Potencial en el Sistema Internacional es el **Volt o Voltio (V)** en honor del físico italiano Alessandro Volta (1745-1827), inventor de la pila eléctrica, que lleva su nombre.

Un **VOLTIO** es igual a realizar un trabajo de 1 Joule para mover la carga unitaria de un punto a otro dentro de un campo eléctrico



A partir de la ecuación  $V = \frac{Fd}{r}$  tenemos que la fuerza se determina a partir de la ley de Coulomb, y la distancia es igual a  $r = \frac{(k \frac{Qq}{r^2})r}{Q}$  simplificando tenemos:

$V = \frac{kq}{r}$	donde:	V = Potencia en Volts (V)
		k = constante electrostática cuyo valor es $9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$
		q = carga en Coulombs
		r = distancia en metros

### Diferencia de potencial

Dos puntos tienen diferente potencial; es decir, se necesita realizar diferentes trabajos para llevar la unidad de carga positiva hasta el punto A o hasta el B; entonces, podemos determinar la diferencia  $V_B - V_A$  existente entre un trabajo y otro, a lo que llamamos **DIFERENCIA DE POTENCIAL ( $V_{AB}$ )**.

De tal manera que la diferencia de potencial entre los puntos A y B se representa como:

$$V_{AB} = V_B - V_A$$

¿Cómo se interpreta esta diferencia? Como el trabajo que debe realizarse para llevar la carga unitaria del punto A al punto B.

### **Problemas resueltos sobre energía potencial eléctrica y potencial eléctricos.**

1. ¿Cuál es el valor del potencial eléctrico en un punto si para trasladar una carga de $5 \mu C$ desde el suelo hasta el, se realizó un trabajo de $40 \times 10^{-6} J$ ?			
DATOS	ECUACIÓN	DESARROLLO	SUSTITUCIÓN
$V = ?$ $W = 40 \times 10^{-6} J$ $q = 5 \mu C = 5 \times 10^{-6} C$	$V = \frac{W}{q}$	$V = (40 \times 10^{-6} J) / (5 \times 10^{-6} C)$	$V = 8 J/C (V)$

2. ¿Calcular el potencial eléctrico en un punto B que se encuentra a 50 cm de una carga positiva  $q = 8 \times 10^{-6} \text{C}$

DATOS	ECUACIÓN	DESARROLLO	SUSTITUCIÓN
$V = ?$ $q = 8 \times 10^{-6} \text{C}$ $r = 50 \text{ cm} = 5 \times 10^{-1} \text{m}$	$V = \frac{kq}{r}$	$V = \frac{(9 \times 10^9 \text{Nm/C}^2)(8 \times 10^{-6} \text{C})}{5 \times 10^{-1} \text{m}}$	$V = 144,000 \text{ V}$

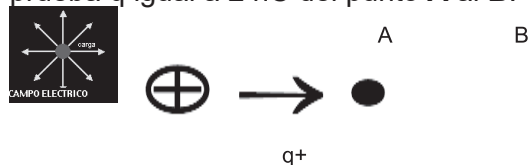
3. Determina el valor de una carga transportada desde un punto a otro, al realizarse un trabajo de  $8 \times 10^{-5} \text{ J}$ , si la diferencia de potencial es de  $4 \times 10^3 \text{ V}$ .

DATOS	ECUACIÓN	SUSTITUCIÓN
$q = ?$ $W = 8 \times 10^{-5} \text{ J}$ $V = 4 \times 10^3 \text{ V}$	$V = \frac{W}{q}$ Despejando q $q = \frac{W}{V}$	$q = (8 \times 10^{-5} \text{ J}) / (4 \times 10^3 \text{ V})$  $q = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$

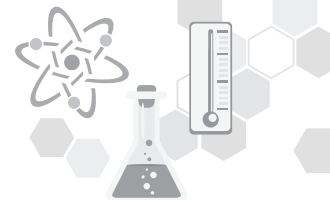
4. Una carga de prueba se mueve del punto A al punto B como se ve en la figura. Calcular:

a) La diferencia de potencial  $V_{AB}$ , si la distancia del punto A a la carga Q de  $5 \mu\text{C}$  es de 10 cm y la distancia del punto B a la carga Q es de 20 cm.

b) El valor del trabajo realizado por el campo eléctrico de la carga Q para mover a la carga de prueba q igual a 2 nC del punto A al B.



DATOS	FÓRMULAS	SUSTITUCIÓN	RESULTADOS
a) $V_A = ?$ $r = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$ $q = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$  $V_B = ?$ $r = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$ $q = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$	a) $V_A = \frac{Kq}{r}$ $V_B = \frac{Kq}{r}$  La diferencia de potencial es: $V_{AB} = V_A - V_B$	a) $V_A = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{0.1 \text{ m}}$  $V_B = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{0.2 \text{ m}}$  b) $T = (2.25 \times 10^5 \text{ V})(2 \times 10^{-9} \text{ C})$	a) $V_A = 4.5 \times 10^5 \text{ V}$ $V_B = 2.25 \times 10^5 \text{ V}$ $V_{AB} = 2.25 \times 10^5 \text{ V}$ b) $T = 4.5 \times 10^{-4} \text{ J}$
b) $E_p = ?$ $q = 2 \text{ nC} = 2 \times 10^{-9} \text{ C}$	b) $T = E_p = V_A \cdot q$		



**Ejercicios propuestos.**

1. ¿Cuál es el valor del potencial eléctrico en un punto, si para trasladar una carga positiva  $q = 8 \mu\text{C}$ , desde el suelo hasta él, se realizó un trabajo de  $200 \times 10^{-5} \text{J}$ ?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2. ¿A qué distancia de una carga puntual de  $9 \text{nC}$  existirá un potencial de  $4 \times 10^2 \text{V}$ ?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

3. Un conductor esférico de  $16 \text{cm}$  de diámetro tiene una carga de  $3 \times 10^{-6} \text{C}$ . Calcular: a) El potencial eléctrico en la superficie de la esfera, b) El potencial eléctrico a  $24 \text{cm}$  de su superficie:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

4. Calcular el valor del trabajo realizado para transportar una carga de  $3 \text{nC}$  desde un punto a otro donde la diferencia de potencial es de  $3 \times 10^3 \text{V}$ .

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

5. El trabajo realizado para mover una carga de prueba ( $q = + 2.0 \times 10^{-6} \text{C}$ ) de un punto **A** a un punto **B** a velocidad constante es  $+ 5.0 \times 10^{-5} \text{J}$ . a) Encuentra la diferencia en las energías potenciales eléctricas de la carga entre los dos puntos. b) Determina la diferencia de potencial entre los dos puntos:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

**ACTIVIDAD 8**

Completa la siguiente tabla con la información requerida y socialízala con tus compañeros de acuerdo a los temas analizados anteriormente.

Modelos matemáticos			
Concepto	Expresión matemática	Significado de las variables	Unidades de las variables
Ley de Coulomb			
Intensidad del campo eléctrico			
Potencial			
Diferencia de potencial			

**ELECTRODINÁMICA****SITUACIÓN DIDÁCTICA 2****CORTO CIRCUITO, INCENDIO EN GUARDERÍA**

Los expertos de las procuradurías federal y estatal coinciden en que el origen del incendio, en la guardería ABC del Instituto Mexicano del Seguro Social en Hermosillo, Sonora, pudo ser causado por un corto circuito porque tenía unas instalaciones (eléctricas) improvisadas, como las que desafortunadamente se hacen en muchas casas.

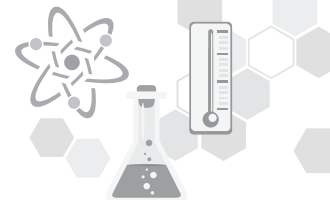
En otra noticia, estalla transformador en la Del Valle, Ciudad de México. La explosión fue consecuencia de un corto circuito en uno de los tableros de control de la subestación, lo que provocó que entraran en operación las protecciones del sistema y la interrupción del servicio eléctrico a los usuarios de la zona.

**Conflicto cognitivo:**

¿Qué es un corto circuito y cómo es capaz de producir un incendio en un lugar, almacén, habitación o casa? ¿Cómo afecta a los aparatos eléctricos la baja o interrupción de corriente eléctrica? ¿Qué es una corriente eléctrica?

**Electrodinámica:** Es la parte de la Física que estudia los fenómenos que ocurren con las cargas en movimiento.





**Intensidad de la corriente eléctrica**

La corriente en los líquidos y gases se lleva a cabo a través de iones positivos y negativos, así como los electrones libres que se van a los electrodos positivos y negativos.

En los metales o conductores los **electrones libres pasan de un átomo a otro**, permaneciendo estos eléctricamente neutros, siendo la corriente del campo negativo al campo positivo (de menos a más).

El **sentido convencional de la corriente**, sin embargo, es de más a menos, contraria al movimiento de los electrones.

La corriente eléctrica, se mide con la **Intensidad de la corriente (I), que es la cantidad de carga eléctrica “q” que pasa por la sección transversal de un conductor en un segundo “t”**.

$I = \frac{q}{t}$ también $q = I t$ y $t = q/I$	Donde:	I = Intensidad de la corriente en Amperes(A)	
		q = carga eléctrica en Coulombs (C)	
		t = tiempo que transcurre en segundos(s)	
$\text{Ampere(A)} = \frac{\text{Coulomb} \left( \frac{\text{C}}{\text{s}} \right)}{\text{segundo} \left( \frac{\text{s}}{\text{s}} \right)}$	con sus submúltiplos:	MiliAmpere	(mA)
		MicroAmpere	( $\mu$ A)
		nanoAmpere	(nA)
		picoAmpere	(pA)

**ACTIVIDAD 9**

**ELECTRODINÁMICA**

**Analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas sobre intensidad de corriente eléctrica, utilizando los modelos matemáticos analizados.**

**Problemas resueltos de intensidad de la corriente eléctrica.**

1.- Por un conductor fluyen 250 C en 45 min. ¿Cuál es la intensidad de corriente eléctrica?			
DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$= \text{¿?}$ $q = 250 \text{ C}$ $t = 45 \text{ min} = 2700 \text{ s}$	$I = q / t$	$I = 250 \text{ C} / 2700 \text{ s}$	$I = 9.26 \times 10^{-2} \text{ A}$

2.- Por la sección transversal de un conductor fluyen 20 C, si la intensidad de corriente es 30 mA. ¿Cuál es el valor del tiempo empleado por las cargas?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$t = ?$ $q = 20 \text{ C}$ $I = 30 \times 10^{-3} \text{ A}$	$I = q / t$ Despejando $t$ $t = q/I$	$t = 20 \text{ C} / 30 \times 10^{-3} \text{ A}$	$t = 666.66 \text{ s}$

3.- ¿Cuántos electrones pasan por la sección transversal de un conductor cada segundo si la intensidad de corriente es 25 A?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$q = ?$ $I = 25 \text{ A}$ $t = 1 \text{ s}$ $1 \text{ C} = 6.25 \times 10^{18}$ electrones	$I = q / t$ Despejando $q$ $q = I t$	$q = (25 \text{ A})(1 \text{ s})$	$q = 25 \text{ C}$ $q = 1.5625 \times 10^{20} e^-$

4.- ¿Cuál será la intensidad de la corriente eléctrica en Amperes, si a través de un conductor circulan  $2.5 \times 10^{20}$  electrones en 5 segundos?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$I = ?$ $Q = 25 \times 10^{20} e^-$ $t = 5 \text{ s}$	$I = \frac{Q}{t}$ Para calcular la carga de los electrones: $\frac{(1 \text{ C})(2.5 \times 10^{20} e^-)}{6.25 \times 10^{18} e^-}$	$I = \frac{40 \text{ C}}{5 \text{ s}}$	$I = 8 \text{ Amperes}$

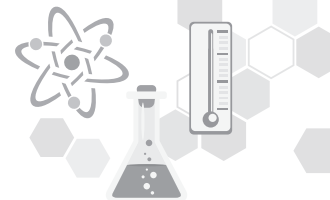
### Ejercicios propuestos:

1. Determinar la intensidad de corriente que fluye por un conductor, si pasan 125 C en 5 minutos:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2. ¿Qué carga se produce en media hora en un acelerador de partículas en el que la corriente es de 1 mA si la corriente es de protones? ¿Cuántos se mueven en la media hora?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO



3. Una corriente de 100 mA fluye a través de un conductor. ¿Cuál es el número neto de electrones que pasan por un área de sección trasversal del conductor en 0.5 segundos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

4. Hay un movimiento neto de  $5 \times 10^{11}$  electrones en una dirección del alambre en 2 segundos, ¿cuál es la corriente en el alambre?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

5. Si una corriente de 1 A fluye a través de un alambre, ¿cuál es el número de electrones que pasan por un área transversal del alambre en 5 segundos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

6. ¿Cuánto tiempo le toma a una carga neta de 1.8 C pasar a través del área transversal del cable para producir una corriente uniforme de 3 mA?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

**ACTIVIDAD 10**

**CORRIENTES ELÉCTRICAS**

Extra clase realiza una consulta de la Corriente directa (C.D.) y corriente alterna (C.A.), donde plasmes sus usos. Al azar algunos de tus compañeros darán lectura a lo consultado y en plenaria comentaran o aportaran más a sus compañeros de una manera respetuosa.

**ACTIVIDAD 11****RESISTENCIA ELÉCTRICA**

Analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas de resistencia eléctrica, utilizando los modelos matemáticos analizados.

**Fuerza electromotriz y resistencia eléctrica****¿Cómo se produce la corriente eléctrica en un conductor?**

Se produce como el efecto de una **diferencia de potencial** entre dos puntos del conductor. La unidad de potencial es el voltio, por lo que la diferencia de potencial se expresa también en **voltios**.

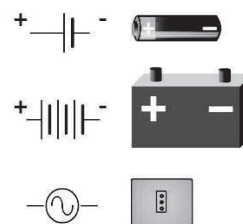
La diferencia de potencial entre dos puntos **A** y **B**, es de un voltio, si realizamos el trabajo de un joule para mover una unidad de carga de **1 C**, desde A hasta **B**.

**Fuerza electromotriz**

Para mantener una corriente constante es necesario conectar el conductor a la fuente que suministre la carga necesaria: por ejemplo, una pila, un generador o celdas fotovoltaicas. A estos dispositivos se les llama **fuerza electromotriz** o fuente de voltaje (**FEM**), que es la energía que se suministra para que la unidad de carga recorra el circuito completo.

$\epsilon = \frac{W}{q}$	donde:	$\epsilon$ = fuerza electromotriz en voltios (V)
		W = trabajo realizado para que la carga recorra el circuito, en Joules (J)
		q = unidad de carga en Coulombs (C)
		r = distancia en metros

Fuentes de voltaje



Las fuentes de fuerza electromotriz ( $\epsilon$ ) son las **baterías** (transforman la energía química en eléctrica), y los **generadores** (transforman la energía mecánica en eléctrica).

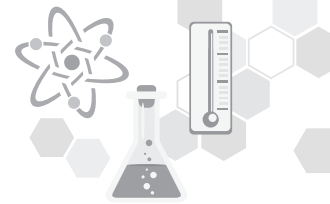
**Resistencia eléctrica**

Es la oposición que presenta un conductor al paso de la corriente eléctrica.

La resistencia eléctrica se mide en **OHMS** y su símbolo es  $\Omega$ .



En el Sistema Internacional (SI), la unidad de resistencia es el **VOLT/AMPERE**, a lo que llamamos **OHM**.



### Variación de la resistencia eléctrica

Todos los materiales presentan resistencia al paso de la corriente eléctrica, aun los conductores.

La resistencia de cada material en particular se mide por la resistencia específica o **resistividad ( $\rho$ )**.

La **resistencia** de un conductor a una determinada **temperatura** es directamente proporcional a su **longitud** e inversamente proporcional al **área** de su sección transversal y por supuesto, a la **resistividad del material** del que está hecho el conductor. Lo que se expresa en la ecuación.

$R = \rho \frac{L}{A}$	dónde:	R = resistencia del conductor en ohms ( $\Omega$ )
		$\rho$ = resistividad del material de que está hecho el conductor en ohms por metro ( $\Omega \text{ m}$ )
		L = longitud del conductor en metros (m)
		A = área de la sección transversal del conductor, en metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ).

**Tabla de resistividad de algunos metales a 0° C**

Metal	$\rho$ en $\Omega \text{ m}$ a 0° C
Plata	$1.06 \times 10^{-8}$
Cobre	$1.72 \times 10^{-8}$
Aluminio	$3.21 \times 10^{-8}$
Tungsteno	$5.52 \times 10^{-8}$
Hierro	$9.98 \times 10^{-8}$
Grafito platino	$3500.00 \times 10^{-8}$
Mercurio	$94.10 \times 10^{-8}$
Platino	$11.05 \times 10^{-8}$

### **Problemas resueltos sobre resistividad.**

1. ¿Cuál es la resistencia eléctrica de un alambre de aluminio de 5 km. de longitud y  $0.8 \text{ mm}^2$  de área de sección transversal, que se encuentra a 0° C?

DATOS	ECUACIÓN	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = ¿? A = $0.8 \text{ mm}^2 = 8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ $\rho = 3.21 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ L = 5 km = 5000 m	$R = \frac{\rho L}{A}$	$R = (3.21 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m})(5000 \text{ m}) / 8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$	R = 200.63 $\Omega$

2. ¿Cuál es la longitud de un alambre de plata de  $0.5 \text{ mm}^2$  de área de sección transversal, si su resistencia es de 15  $\Omega$  a 0° C?

DATOS	ECUACIÓN	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
L = ¿? R = 15 $\Omega$ A = $0.5 \text{ mm}^2 = 5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ $\rho = 1.60 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \frac{\rho L}{A}$ Despejando L $L = RA / \rho$	$L = (15 \Omega)(5 \times 10^{-7} \text{ m}^2) / 1.60 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$	L = 707.54 m

**Ejercicios propuestos:**

1. Determina la resistencia de un alambre de aluminio de 50 m de largo y 5 mm de diámetro a una temperatura de 0° C:

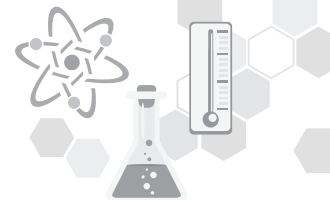
DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2. Halla la resistencia de 5 m de alambre de cobre a 0° C, si el diámetro de la sección transversal es de 2.59 mm:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

3. ¿Cuál es la longitud de una alambre de cobre 1 mm de diámetro cuando se conecta a una batería de 1.5 V, si la corriente es de 0.5 A?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO


**ACTIVIDAD 12**
**LEY DE OHM**

Analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas de la Ley de Ohm utilizando los modelos matemáticos analizados. Posteriormente, contesta las preguntas anexas al final y escribe una conclusión del tema.

**Ley de Ohm**

Propuesta en 1826 por el físico alemán George Simón Ohm. Esta ley es fundamental en electricidad y nos permite determinar la corriente que fluye a través de un circuito cuando se conoce la resistencia del circuito y la diferencia de potencial que hay entre las terminales de un conductor y la corriente que fluye a través de él. La intensidad de corriente que fluye a través de un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia.

$I = \frac{V}{R}$	dónde:	I = intensidad de corriente en amperes(A)
		V = diferencia de potencial entre sus extremos en voltios (V).
		R = resistencia del conductor en ohms ( $\Omega$ )

**Problemas resueltos de la Ley de Ohm**

1.- Un tostador eléctrico tiene una resistencia de 20 ohms cuando está caliente. ¿Cuál será la intensidad de la corriente cuando lo conectamos a una diferencia de potencial de 120 V?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
I = ¿? R = 20 $\Omega$ V = 120 V	$I = \frac{V}{R}$	$I = 120 \text{ V} / 20 \Omega$	I = 6 Amperes(A)

2.- Un alambre conductor deja pasar 8 Amperes al aplicarle una diferencia de potencial de 120 V. ¿Cuál es el valor de su resistencia?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = ¿? V = 120 V I = 8 A	$I = \frac{V}{R}$	$R = 120 \text{ V} / 8 \text{ A}$	R = 15 $\Omega$

3.- Calcular la diferencia de potencial aplicada a una resistencia de 24  $\Omega$  , si por ella fluyen 10 Amperes:

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
V = ¿? R = 24 $\Omega$ I = 10 A	$V = I R$	$V = (10 \text{ A})(24 \Omega)$	V = 240 V

4.- La diferencia de potencial de un calentador eléctrico es de 80 Volts cuando la corriente eléctrica es de 6 Amperes. Calcular a) la resistencia al paso de la corriente, b) la corriente eléctrica si el voltaje aumenta a 120 Volts.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
V = 80 Volts I = 6 Amperes a) R = ¿? b) I = ¿? V = 120 Volts	$I = \frac{V}{R}$ Despejando R $R = \frac{V}{I}$	a) $R = \frac{80V}{6A}$  b) $I = \frac{120Volts}{13.33\Omega}$	a) R = 13.33 $\Omega$  b) I = 9 A

### Ejercicios propuestos

1. Calcular la intensidad de la corriente que pasará por una resistencia de 24  $\Omega$  al conectarse a un acumulador de 12 V:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

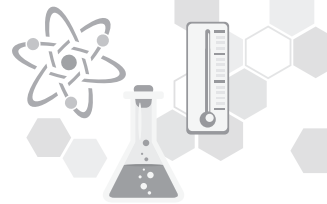
2. Determinar la resistencia del filamento de una lámpara que deja pasar 1.2 Amperes de intensidad de corriente al ser conectado a una diferencia de potencial de 120 V:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

3. Por una resistencia de 20  $\Omega$  circula una corriente de 4 Amperes. ¿Cuál es el valor de la diferencia de potencial a que están conectados sus extremos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO





4. Calcular la resistencia de un conductor que al conectarse a una diferencia de potencial de 20 Voltios, deja pasar una corriente de 80 miliamperes?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

5. ¿Cuál es la corriente del elemento de calentamiento de una secadora de ropa que tiene una resistencia de  $11 \Omega$  y está conectada a un enchufe eléctrico de 240 V?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

6. ¿Cuál es la resistencia de un reóstato si la caída de potencial es de 48 V y la corriente es de 5A?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

7. Por la resistencia de un tostador eléctrico circulan 12 A al estar conectado a una diferencia de potencial de 120 V. Determina qué cantidad de calor se produce en 3 minutos.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

8. En el Ártico, los choques eléctricos son de utilidad. Un par de calcetines que funcionan con baterías utiliza una batería de 9.0 V para cada calcetín. De cada una se obtiene una corriente de 0.12 A, mediante un alambre tejido en el calcetín. Encuentra la resistencia del alambre de uno de los calcetines:

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

9. Un componente de circuito con una resistencia de  $14 \Omega$  extrae  $1.5 \text{ A}$  de corriente cuando se conecta a un suministro de energía de C.D. ¿Cuál es el voltaje del suministro de energía?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

10. ¿Cuánta corriente se extrae de una batería de  $12 \text{ V}$  cuando un resistor de  $150 \Omega$  se conecta a través de sus terminales?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

11. Se coloca un fusible de  $2 \text{ A}$  en un circuito con una batería que tiene un voltaje de  $12 \text{ V}$  en sus terminales. ¿Cuál es la resistencia mínima para un circuito que contenga este fusible?

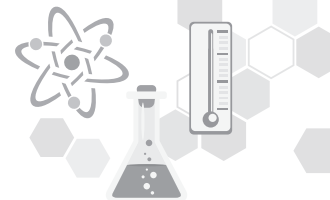
DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

12. ¿Qué fem se requiere para lograr que pase una corriente de  $60 \text{ mA}$  a través de una resistencia de  $20 \text{ K}\Omega$ ?, si esta misma fem se aplica a una resistencia de  $300 \Omega$ . ¿Cuál será la nueva corriente?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

a) ¿En dónde se emplea la Ley de Ohm y cuáles son estos elementos?

**Conclusiones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 13****CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

**Analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas de circuitos eléctricos, utilizando los modelos matemáticos analizados. Posteriormente, contesta las preguntas anexas al final y escribe una conclusión del tema.**

**Circuitos eléctricos de corriente directa**

Un **circuito** es un **sistema eléctrico** en el cual la corriente fluye por un conductor en una trayectoria completa debido a una diferencia de potencial. Un foco que se conecta a una pila por medio de un conductor, es un circuito simple.

Un **circuito simple** consta de una diferencia de potencial o **voltaje** (V), **corriente eléctrica** (I) y una **resistencia**(R).

El circuito está cerrado cuando la corriente eléctrica (I) circula en todo el sistema y estará abierto cuando no circula por él. Para abrir o cerrar un interruptor se emplea un interruptor.

Los **Circuitos eléctricos** pueden estar conectados en **serie** o en **paralelo** o en forma mixta.

**Circuito en serie:** significa que todos los elementos conductores están unidos uno a continuación del otro. La corriente eléctrica circula por cada uno de los elementos de forma que si se abre el circuito se interrumpe la corriente.

**Circuito en paralelo:** significa que los elementos conductores se encuentran separados por varios Ramales y la corriente eléctrica se divide en formas paralelas a cada uno de ellos, si se abre el circuito en cualquier parte, la corriente no será interrumpida en los demás ramales.

**Circuito mixto:** es cuando los elementos conductores se conectan tanto en serie como en paralelo.

**Conexión de focos en serie:** en este circuito circula la misma corriente en cada foco y si se retira un foco o se funde, se interrumpe la corriente.

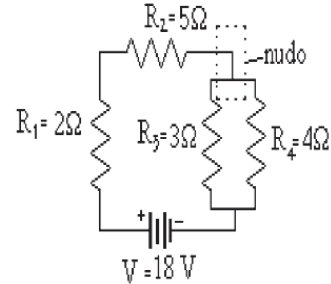
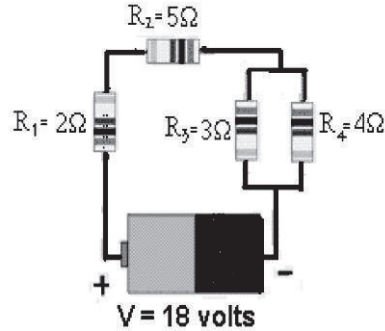
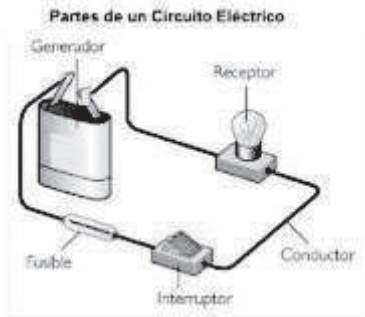
**Conexión de focos en paralelo:** en este caso la corriente se divide y pasará en cantidades iguales a través de cada foco, si todos son del mismo valor, al retirar o fundirse un foco, seguirá circulando la mitad de la corriente porque la mitad de la trayectoria conductora se ha eliminado.

Lo anterior también es válido para circuitos de resistencias y de capacitores.



**Circuito eléctrico**

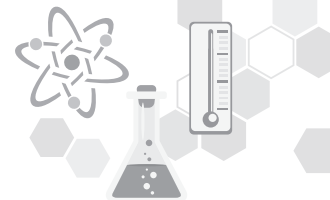
Consiste en un foco o bombilla, conectado a una batería. De la terminal negativa fluyen electrones a la terminal positiva a través del filamento del foco. La batería proporciona energía que produce el flujo de cargas por todo el circuito.



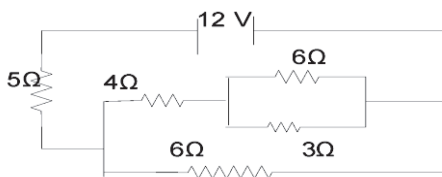
**Resistores en serie y en paralelo**

Los resistores se pueden conectar en un circuito de dos maneras, y su resistencia total o equivalente será también diferente.

RESISTORES EN SERIE:	RESISTORES EN PARALELO:
<p>En este circuito los resistores se encuentran conectados en una misma rama, uno después del otro.</p> <p>La resistencia total o equivalente es igual a la suma aritmética de cada una de las resistencias.</p> <p>De tal manera que:</p> <p>Re = resistencia total o equivalente en ohms (Ω)</p>	<p>En este caso los resistores se encuentran en distintas ramas, y sus extremos se unen en un mismo punto o nodo.</p> <p>De tal manera que la inversa de la resistencia equivalente es igual a la suma de las inversas de cada una de las resistencias.</p> <p>De tal manera que:</p> <p>Re = resistencia total o equivalente en ohms (Ω)</p>
<p style="text-align: center;"><math>Re = R_1 + R_2 + R_3</math></p> <p style="text-align: center;">Donde <math>R_1</math>, <math>R_2</math> y <math>R_3</math> resistencias de la conexión.</p>	<p style="text-align: center;"><math>1/Re = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3</math></p> <p style="text-align: center;">Donde <math>R_1</math>, <math>R_2</math> y <math>R_3</math> resistencias de la conexión</p>



**Conexiones mixtas de resistencias**



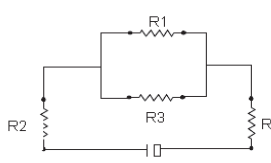
Cuando se tiene una conexión mixta de resistencias, significa que están agrupadas tanto en serie como en paralelo. La forma de resolver matemáticamente estos circuitos es calculando parte por parte las resistencias equivalentes de cada conexión, ya sea en serie o en paralelo, de tal manera que se simplifique el circuito hasta encontrar el valor de la resistencia equivalente de todo el sistema eléctrico.

**Problemas sobre circuitos de resistencia en serie, paralelo y mixto.**

1.- Determina la resistencia equivalente en serie y en paralelo, para la conexión de tres resistores, si sus valores son:  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$  y  $R_3 = 9 \Omega$

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R_e = ?$ $R_1 = 3 \Omega$ $R_2 = 6 \Omega$ $R_3 = 9 \Omega$	serie $R_e = R_1 + R_2 + R_3$	$R_e = 3 \Omega + 6 \Omega + 9 \Omega$	$R_e = 18 \Omega$
	paralelo $1/R_e = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$	$1/R_e = 1/3 \Omega + 1/6 \Omega + 1/9 \Omega = 11/18 \Omega$ $R_e = 18 \Omega / 11$	$R_e = 1.64 \Omega$

2.- Determina la resistencia total de la conexión mixta mostrada en la figura:  $R_1 = 2 \Omega$ ;  $R_2 = 3 \Omega$ ;  $R_3 = 6 \Omega$ ;  $R_4 = 4 \Omega$ .

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R_t = ?$ $R_1 = 2 \Omega$ $R_2 = 3 \Omega$ $R_3 = 6 \Omega$ $R_4 = 4 \Omega$		Re en paralelo = $1/R_e = 1/R_2 + 1/R_3$  Re en serie = $R_t = R_2 + R_e + R_4$	$R_e = 2 \Omega$  $R_t = 9 \Omega$

3.- a) Hallar la resistencia equivalente de tres resistores de  $5 \Omega$  conectados en serie; b) determinar la corriente en cada resistencia, si una diferencia de potencial de 60 Volts se aplica a la combinación.

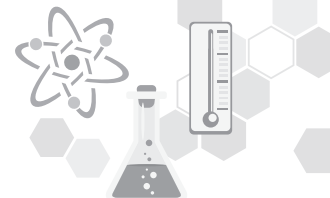
DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
a) $R_e = ?$ $R_1 = 5 \Omega$ $R_2 = 5 \Omega$ $R_3 = 5 \Omega$ b) $I = ?$ $V = 60 \text{ Volts}$	a) conexión en serie $R_e = R_1 + R_2 + R_3$  b) $I = \frac{V}{R}$	a) serie $R_e = 5 \Omega + 5 \Omega + 5 \Omega$  b) $I = \frac{60V}{15 \Omega}$	a) serie $R_e = 15 \Omega$  b) $I = 4 \text{ A}$ La corriente es la misma por estar en serie

4.- Se tienen tres resistores de 40, 60 y 120 Ω respectivamente. a) Si se conectan en serie. ¿Cuál es la resistencia equivalente? b) ¿Cuál es su resistencia equivalente si se conectan en paralelo? Si se conectan a una batería de 12 Volts, ¿cuál es la corriente total del sistema?

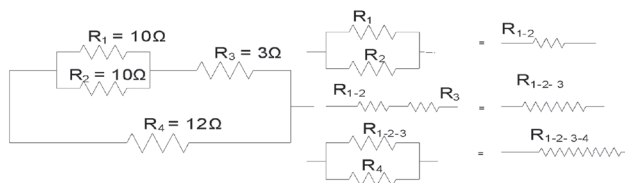
DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R_1 = 40\Omega$ $R_2 = 60\Omega$ $R_3 = 120\Omega$ a) $R_e = \text{serie}$ ¿? b) $R_e = \text{paralelo}$ ¿? $V = 12\text{Volts}$ $I = ?$	a) serie $R_e = R_1 + R_2 + R_3$  b) paralelo $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $I = \frac{V}{R}$	a) serie $R_e = 40\Omega + 60\Omega + 120\Omega$ b) paralelo $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} + \frac{1}{120}$ $\frac{1}{R_e} = 0.025 + 0.016 + 0.008 = 0.049$ $I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{12V}{20.40\Omega}$	a) serie $R_e = 220\Omega$  b) paralelo $R_e = 20.40\Omega$  $I = 0.58A$

5. La resistencia  $R_1$  y  $R_2$  son de 2 y de 4 Ω, respectivamente. Si la fuente de fem mantiene una diferencia de potencial constante de 12 V. ¿Qué corriente se suministra al circuito externo? ¿Cuál es la caída de potencial a través de cada resistor?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R_e = ?$ $R_1 = 2\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $V = 12\text{Volts}$ $I = ?$	$R_e = R_1 + R_2$ $I = \frac{V}{R}$ $V_1 = IR_1$ $V_2 = IR_2$	Resistencia equivalente $R_e = 2\Omega + 4\Omega$ Corriente en el circuito $I = \frac{12V}{6\Omega}$ Caída de potencial o voltaje $V_1 = (2A)(2\Omega)$ $V_2 = (2A)(4\Omega)$	$R_e = 6\Omega$ $I = 2 \text{ Amperes}$ $V_1 = 4\text{Volts}$ $V_2 = 8\text{Volts}$ Observa que la suma de las caídas de potencial ( $V_1 + V_2$ ) Es igual al voltaje aplicado de 12 V.



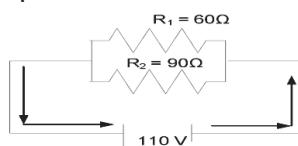
6. Encontrar la resistencia equivalente del circuito que se muestra en la figura.



DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R_e = ?$ $R_1 = 10\Omega$ $R_2 = 10\Omega$ $R_3 = 3\Omega$ $R_4 = 12\Omega$	Se descompone el circuito original y se suman en paralelo $R_1$ Y $R_2$ $\frac{1}{R_{1-2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ Se suman las resistencias $R_{1-2}$ y $R_3$ en serie $R_{1-2-3} = R_{1-2} + R_3$ b) paralelo $\frac{1}{R_{1-2-3-4}} = \frac{1}{R_{1-2-3}} + \frac{1}{R_4}$	Paralelo se encuentran $\frac{1}{R_{1-2}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$ $\frac{1}{R_{1-2}} = 0.1 + 0.1 = 0.2$ $R_{1-2} = \frac{1}{0.2} = 5\Omega$ Ahora en serie se encuentran $R_{1-2-3} = 5\Omega + 3\Omega = 8\Omega$ Finalmente en paralelo quedan $\frac{1}{R_{1-2-3-4}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} = 0.125 + 0.083$ $R_{1-2-3-4} = \frac{1}{0.208}$	La resistencia equivalente será  $R_{1-2-3-4} = 4.8\Omega$

7. Una plancha de  $60\Omega$  se conecta en paralelo a un tostador eléctrico de  $90\Omega$  con un voltaje de  $110\text{ V}$ . a) Representa el circuito eléctrico, b) determina el valor de la resistencia equivalente del circuito, c) calcula la intensidad de la corriente que circula por el circuito, d) ¿qué valor tendrá la intensidad de la corriente que circula por cada resistencia?

A) Diagrama



DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
b) Cálculo de la resistencia equivalente $R_e = ?$ $R_1 = 60\Omega$ $R_2 = 90\Omega$ c) Cálculo de la intensidad de la corriente del circuito $I = ?$ d) Cálculo de la intensidad de la corriente que circula por $R_1$ y $R_2$ $I_1 = ?$ $I_2 = ?$	b) "Paralelo $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ c) Intensidad de la corriente $I = \frac{V}{R}$ d) Intensidad de la corriente que circula por $R_1$ y $R_2$ $I_1 = \frac{V}{R_1}$ $I_2 = \frac{V}{R_2}$	En paralelo $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{60} + \frac{1}{90}$ $\frac{1}{R_{1-2}} = 0.0166 + 0.0111 = 0.0277$ $R_{1-2} = \frac{1}{0.0277}$ $I = \frac{110V}{36.10\Omega}$ $I_1 = \frac{110V}{60\Omega}$ $I_2 = \frac{110V}{90\Omega}$	b) Resistencia equivalente $R_e = 36.10\Omega$ c) La intensidad de la corriente del circuito $I = 3.04\text{ A}$ d) Intensidad de la corriente que circula por $R_1$ y $R_2$ $I_1 = 1.83\text{ A}$ $I_2 = 1.22\text{ A}$

## Ejercicios propuestos

1.- Dos resistores de 3 y 6  $\Omega$ , se conectan entre sí. Encontrar la resistencia equivalente:  
a) conectados en serie, b) conectados en paralelo.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2.- Calcular la resistencia equivalente de tres resistores de 10, 20 y 30  $\Omega$ , conectados en: a) serie y b) paralelo. Dibujar el diagrama para cada caso.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

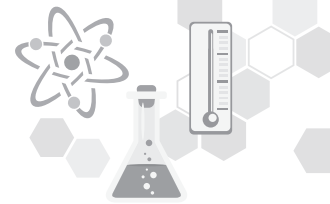
3.- a) Hallar la resistencia equivalente de tres resistores de 6  $\Omega$  conectados en paralelo, b) determinar la corriente en cada resistencia si una diferencia de potencial de 60 V se aplica a la combinación.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

4.- a) Encontrar la resistencia equivalente de cuatro resistencias de 40  $\Omega$  conectadas en paralelo, b) hallar el valor de la corriente en cada resistencia cuando se aplica a la combinación una diferencia de potencial de 12 V.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO





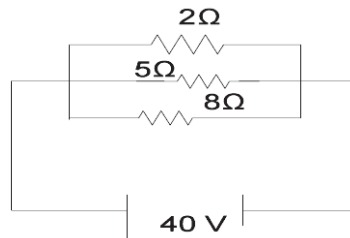
5.- Un circuito tiene una resistencia de  $50 \Omega$ . ¿Cómo puede reducirse a  $20 \Omega$ ?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

6.- Dos focos, uno de  $60 \Omega$  y otro de  $100 \Omega$ , se conectan en serie con una diferencia de potencial de  $220 \text{ V}$ . a) Representar el circuito eléctrico, b) calcular la intensidad de la corriente que circula por el circuito, c) determinar la caída del voltaje o de tensión en cada resistencia.

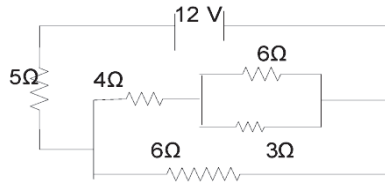
DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

7.- Para el circuito mostrado determina: a) la resistencia equivalente del circuito, b) la intensidad total de la corriente que circula por el circuito y c) el valor de la intensidad de la corriente que circula por cada resistencia.



DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

8.- Determina: a) la resistencia equivalente en el esquema y b) la intensidad de la corriente el circuito.



DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

a) En tu vida diaria, ¿qué circuitos eléctricos tienes a tu alrededor? Menciónalos y establece si están en serie o en paralelo. Escribe tus conclusiones.

---



---



---

b) Explica cuándo se deben tener circuitos en serie y cuándo en paralelo.

---



---



---

## ACTIVIDAD 14

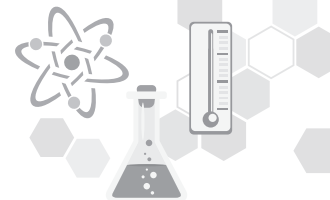
### POTENCIA ELÉCTRICA

Lee el siguiente texto, analiza los ejercicios resueltos y resuelve los siguientes problemas de potencia eléctrica, utilizando los modelos matemáticos analizados. Escribe tus conclusiones acerca de lo importante que es conocer la potencia eléctrica de los aparatos eléctricos, el calor que producen al funcionar y el trabajo que realizan para nosotros.

#### Potencia eléctrica

Es la rapidez con que se realiza un trabajo para mover una carga eléctrica a través de un conductor en un circuito.

También la interpretamos como la energía que consume cualquier dispositivo eléctrico en un segundo.



La potencia eléctrica (P) se determina multiplicando la diferencia de potencial (V), por la intensidad (I) de la corriente eléctrica.

La potencia eléctrica también es la energía que consume una máquina o cualquier dispositivo eléctrico en un segundo, lo que se expresa como:

$P = V \cdot I$	donde:	P = potencia eléctrica en Watts (Volt X Ampere) o J/s
		V = diferencia de potencial o voltaje en Voltios (V)
		I = intensidad de la corriente eléctrica en Amperes (A)

Aplicando la ley de Ohm  $I = V / R$  o  $R = V / I$  se tiene que:

$P = V^2 / R$  y  $P = I^2 R$  que son otras dos formas de escribir la potencia eléctrica.

### Energía eléctrica

Es la capacidad que tienen las máquinas eléctricas de poder realizar un **trabajo** mecánico. Todas las energías al igual que el trabajo se miden en **Joules**. Sin embargo, la energía eléctrica se mide en **(Watts) (segundo)**, que es lo mismo que un Joule.

También se utiliza el Kilowatt-Hora donde Kilowatt = 1000 watts

Las ecuaciones de energía eléctrica son:

$T = P t$ $T = V I t$ $T = I^2 R t$ $T = (V^2 / R) t$	donde:	T = Energía eléctrica en Watts-Seg (W-s)
		t = Tiempo transcurrido en segundos(s)
		V = Diferencia de potencial o voltaje en Voltios(V)
		I = Intensidad de la corriente en Amperes(A)
		R = Resistencia eléctrica en OHMS ( $\Omega$ )

### Efecto Joule

Siempre que una máquina eléctrica realiza un trabajo mecánico, parte de él se transforma en calor, que dependerá de la intensidad de la corriente y de la resistencia del conductor. Por tanto, se ha encontrado que este “efecto”, considera la resistencia eléctrica, la corriente eléctrica y el tiempo que dure circulando esta corriente, de la siguiente manera:

$Q = 0.24 I^2 R t$	donde:	0.24 es la parte del trabajo que se convierte en calor y se mide en calorías.
		I = Intensidad de la corriente en Amperes(A)
		R = Resistencia en Ohms( $\Omega$ )
		t = Tiempo que dura el trabajo realizado en segundos (s)
		Q = Cantidad de calor

### Problemas resueltos de potencia eléctrica, energía eléctrica y efecto Joule.

1.- Una lámpara de 100 Watts está conectada a una diferencia de potencial de 120 Voltios. Determinar la resistencia del filamento, la intensidad de corriente y la cantidad de energía que pasa por el filamento en un minuto.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$R = ?$ $I = ?$ $W = ?$ $P = 100 \text{ Watts}$ $V = 120 \text{ Voltios}$ $t = 1 \text{ minuto} = 60 \text{ s}$	$P = V I$ $P = V^2 / R$ $P = W / t$	$I = P / V$ $R = V^2 / P$ $W = P t$	$I = 0.83 \text{ A}$ $R = 144 \Omega$ $W = 6000 \text{ W-s.}$

2.- Determina la cantidad de calor que produce en 5 mins. la resistencia de una plancha eléctrica de  $30 \Omega$  si por ella circula una corriente de  $5 \text{ A}$  y se encuentra conectada a una diferencia de potencial de  $120 \text{ V}$ .

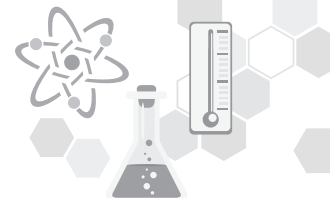
DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$Q = ?$ $I = 5 \text{ A}$ $R = 30 \Omega$ $t = 5 \text{ mins.} = 300 \text{ s}$ $V = 120 \text{ Voltios}$	$Q = 0.24 I^2 R t$	$Q = 0.24 (5 \text{ A})^2 (30 \Omega) (300 \text{ s})$	$Q = 54,000 \text{ cal.}$

3.- Determina qué cantidad de calor se produce en un tostador eléctrico que tiene una resistencia de  $40 \Omega$ , si se conecta a una diferencia de potencial de  $120 \text{ V}$  durante 2 minutos:

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$Q = ?$ $I = ?$ $R = 40 \Omega$ $t = 2 \text{ mins.} = 120 \text{ s}$ $V = 120 \text{ Voltios}$	$I = V / R$ $Q = 0.24 I^2 R t$	$I = 120 \text{ Voltios} / 40 \Omega$ $Q = 0.24 (3 \text{ A})^2 (40 \Omega) (120 \text{ s})$	$I = 3 \text{ A}$ $Q = 10\,368 \text{ calorías}$

4.- Obtener la potencia eléctrica de un tostador cuya resistencia es de  $50 \Omega$  y por ella circula una corriente de  $5 \text{ A}$ .

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$P = ?$ $R = 50 \Omega$ $I = 5 \text{ A}$	$P = I^2 \cdot R$	$P = (5 \text{ A})^2 (50 \Omega)$ $P = (25 \text{ A}^2)(50 \Omega)$	$P = 1250 \text{ WATTS}$



5.- Un foco de 60 W se conecta a una diferencia de potencial de 120 V. Determinar: a) la resistencia del filamento, b) la intensidad de la corriente eléctrica que circula por él, c) la energía que consume el foco durante 30 minutos de KW-h y el costo de la energía consumida si un KW-h es de \$80.00.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = ¿? V = 120 V P = 60 W	$P = V^2 / R$ Despejando $R = V^2 / P$	a) $R = (120 \text{ V})^2 / (60 \text{ W})$	$R = 240 \Omega$
I = ¿?	$P = V I$ Despejando $I = P / V$	b) $I = (60 \text{ W}) / (120 \text{ V})$	$I = 0.5 \text{ A}$
Costo = ¿? T = 1 h 30 m = 5400 s	$T = P t$	c) $T = (60 \text{ W})(5400 \text{ S}) =$ $324000 \text{ W-s}$ $T = 0.09 \text{ kW-h}$	Costo = (0.09 kW-h) (\$80) Costo = \$7.20

6.- Una batería de 12 V se carga con una corriente de 20 A durante 1 hora. a) ¿Qué potencia se requiere para cargar la batería a esta tasa? b) ¿Qué cantidad de energía es suministrada durante el proceso?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
V = 12 V I = 20 A T = 1 hora = 3600 s  a) P = ¿? b) T = ¿?	a) $P = IV$  b) $T = Pt$	a) $P = (20 \text{ A})(12 \text{ V})$  b) $T = (240 \text{ W})(3600 \text{ s})$	a) $P = 240 \text{ W}$  b) $T = 864000 \text{ J}$

7.- Qué resistor se debe utilizar para generar 10 KJ de calor por minuto cuando se conecta a una fuente de 120 V?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = ¿? T = 10 KJ = 1000 J t = 1 min = 60 s V 120 V	$P = \frac{T}{t}$ $P = \frac{V^2}{R}$ Despejando R $R = \frac{V^2}{P}$	$P = \frac{10000 \text{ J}}{60 \text{ s}}$  $R = \frac{(120 \text{ V})^2}{166.66 \text{ W}}$	$P = 166.66 \text{ W}$  Finalmente se tiene que la resistencia debe ser de  $R = 86.4 \Omega$

8.- Un calentador eléctrico tiene una resistencia de  $8 \Omega$  y consume una corriente de 15 A de la línea principal. ¿Cuál es la rapidez de calentamiento (potencia eléctrica) en Watts y en cal/s? ¿Cuál es el gasto de operación del calentador en un período de 4 horas si el precio de 1 KW-h es de \$ 0.4?

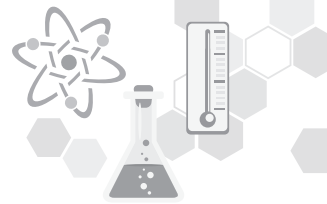
DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = $8 \Omega$ I = 15 A P = ¿? Gasto = ¿? T = 4 horas 1 KW-h = \$ 0.4	$P = I^2 R$  1 W = 1 J/s = 0.24 Cal  T = Pt	$P = (15 A)^2 (8 \Omega)$ Conversión de unidades $(1800 \frac{J}{s})(\frac{1 cal}{4.19 J})$ Costo de operación $1800 W = (\frac{1 KW}{1000 W}) = 1.8 KW$ $T = (1.8 KW)(4 h) = 7.2 KW-h$ $(7.2 KW - h)(\frac{\$0.4}{1 KW - h})$	P = 1800 W  P = 429.59 cal/s  Costo de operación  \$ 2.88

9. - Una plancha eléctrica tiene una resistencia de  $20 \Omega$  y consume una corriente de 5 A. Calcular el calor en Joules y en calorías, desarrollado en 30 s.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
R = $20 \Omega$ I = 5 A T = t = 30 s	$T = I^2 R t$	$T = (5 A)^2 (20 \Omega)(30 s)$ Conversión de unidades $(15000 J)(\frac{1 cal}{4.19 J})$	T = 15000 J  T = 3579.95 cal

10.- Un foco de 60 W está conectado a un enchufe cuya diferencia de potencial es de 120 V. Calcular: a) la resistencia del filamento, b) la intensidad de la corriente que pasa por el filamento, c) la energía que pasa por el filamento en 1 minuto, d) la carga que pasa por el filamento en 1 minuto, e) el costo del foco en 6 horas, si el precio de 1 KW-h es de \$0.4.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
P = 60 W V = 120 V  a) R = ¿? b) I = ¿?  c) T = ¿? t = 1 min. = 60s  d) q = ¿? t = 1 min. = 60 s  e) Costo t = 6 horas 1 KW-h = \$0.4	a) $P = \frac{V^2}{R}$ despejando R $R = \frac{V^2}{P}$  b) $P = IV$ despejando I $I = \frac{P}{V}$  c) $P = \frac{T}{t}$ despejando T $T = Pt$  d) $V = \frac{T}{q}$ despejando la q $q = \frac{T}{V}$  e) El costo del foco T = Pt	a) $R = \frac{(120V)^2}{60W}$  b) $I = \frac{60W}{120V}$ T = (60 W)(60 s)  d) $q = \frac{3600J}{120V}$  $60W = (\frac{1KW}{1000W}) = 0.06KW$  T = (0.06 KW)(6 h) = 0.36 KW-h $(0.36 KW - h)(\frac{\$0.4}{1 KW - h})$	a) R = 240 $\Omega$  b) I = 0.5 A  c) T = 3600 J  d) 30 C  e) \$ 0.14



**Ejercicios propuestos**

1. Un foco de 75 watts está conectado a una diferencia de potencial de 120 V. Determina: a) la resistencia del filamento; b) la intensidad de corriente que pasa por el foco y c) ¿cuánta energía pasa por el filamento en 15 minutos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2. Un calentador de agua eléctrico opera automáticamente durante 2.0 horas diarias, a) Si el costo de la electricidad es de \$ 1.20 por KWh, ¿cuál es el costo de operación del calentador durante 30 días? b) ¿Cuál es la resistencia efectiva de un calentador de agua típico? (Potencia = 4500 Watts, Intensidad de corriente = 40 Amperes (A)).

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

3. Una plancha eléctrica con un elemento de calentamiento de  $14\Omega$  opera a 120 V. ¿Cuánto calor producirá en 30 minutos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

4. Si una corriente de 0.10 A, fluye en un resistor de un circuito con una fuente de 40 V de voltaje.  
 a) ¿Cuál es la resistencia del resistor? b) ¿Cuánta potencia se disipa por el resistor? c) ¿Cuánta energía se disipa en 2.0 minutos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

5. ¿Cuál es la potencia cuando 110 Volts hacen pasar 2 Amperes de corriente a través de un dispositivo?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

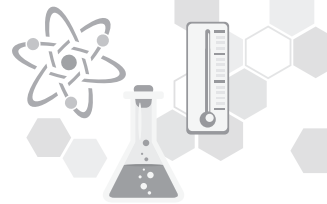
6. ¿Cuál es la corriente cuando se conecta una lámpara de 60 Watts en 120 Volts?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

7. Una corriente de 6 A fluye a través de una resistencia de 300 W durante una hora. ¿Cuál es la potencia disipada? ¿Cuánto calor se genera, expresado en Joules?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO





8. Un caudín utiliza 0.75 A a 120 V. ¿Cuánta energía utilizará en 20 minutos?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

9. Una lámpara eléctrica tiene un filamento de  $60 \Omega$  conectado a una línea de 110 V. ¿Cuánta corriente pasa por el filamento? ¿Cuál es la pérdida de potencia en Watts?

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

10. Un foco de 100 W se conecta a un enchufe cuya diferencia de potencial es de 110 V. Calcular

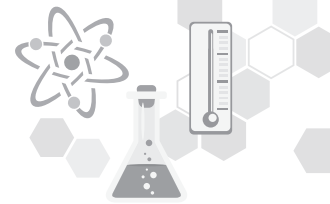
- La resistencia del filamento
- La intensidad de la corriente que pasa por el filamento
- La energía que pasa por el filamento en 2 minutos
- La carga que pasa por el filamento en 2 minutos
- El costo del foco en 8 horas, si el precio de 1 KW-h es de \$0.4

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

**ACTIVIDAD 15**

Llena la siguiente tabla donde se muestre los principales conceptos y principios de la electrodinámica. (FINAL)

Modelos matemáticos				
Concepto	Expresión matemática	Significado de las variable	Unidades de las variables	Ejemplos
Trabajo				
Potencia				
Resistencia				
Intensidad de corriente eléctrica				
Voltaje				
Efecto Joule				
Ley de Ohm				
Ley de Watt				


**ACTIVIDAD 16**
**LEYES DE KIRCHHOFF**

En binas realiza la lectura que se proporciona, analiza los ejemplos que se plantean y trabaja en forma colaborativa para resolver los ejercicios propuestos de las Leyes de Kirchhoff de una red eléctrica.

**Leyes de Kirchhoff.**

En el año de 1845, el científico alemán Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887) estableció dos leyes que son indispensables para calcular valores desconocidos de voltaje y corriente en cada punto de un circuito eléctrico complejo.

Para facilitar el estudio de un circuito conviene definir primeramente los términos: Nodos y Mallas.

- Un nodo es la unión de más de dos cables.
- Una malla es un recorrido cerrado.

El enunciado de la Primera Ley de Kirchhoff dice lo siguiente:

**“La suma de las corrientes que llegan a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen de ese nodo”.**

$$\sum I_{\text{entrada}} = \sum I_{\text{salida}}$$

**La Segunda Ley de Kirchhoff establece que:**

La suma de las fems (fuerzas electromotrices) alrededor de cualquier malla cerrada es igual a la suma de todas las caídas de potencial ( $IR$ ) alrededor de dicha malla.

$$\sum \varepsilon = \sum IR$$

De acuerdo a la figura a):

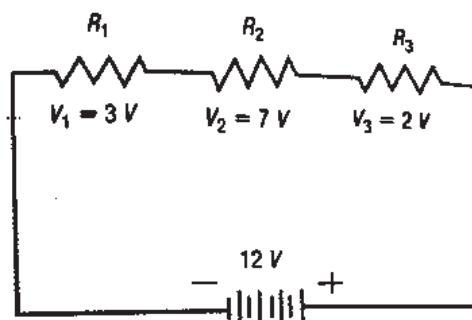
$$\sum \varepsilon = \sum IR$$

Es decir:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$12V = 3V + 7V + 2V$$

a)



Para la figura b), con el circuito en paralelo

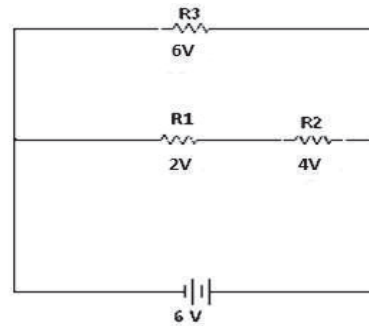
tenemos:  $\sum \epsilon = \sum IR$

Es decir:

$$V_T = V_1 + V_2 = V_3$$

$$6V = 2V + 4V = 6V$$

b)



En el circuito de la figura a) el voltaje total suministrado por la batería es igual a la suma de las caídas de tensión en cada resistencia (12 V). En b) como el circuito está en paralelo  $R_3$  tiene una caída de tensión de 6 V igual que la suma de  $V_1 + V_2$  corresponde al valor de la fem proporcionada por la batería.

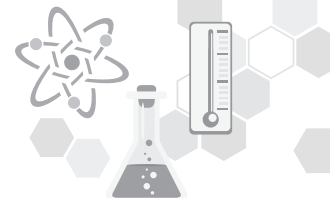
### Regla de signos:

- Al pasar a través de una pila del terminal positivo al negativo se considera positivo la f.e.m
- Al pasar a través de una pila del terminal negativo al positivo se considera negativa la f.e.m
- Al pasar a través de un resistor de mayor a menor potencial se considerará la existencia de una caída.
- Al pasar a través de un resistor de menor a mayor potencial se considerará la existencia de una ganancia.

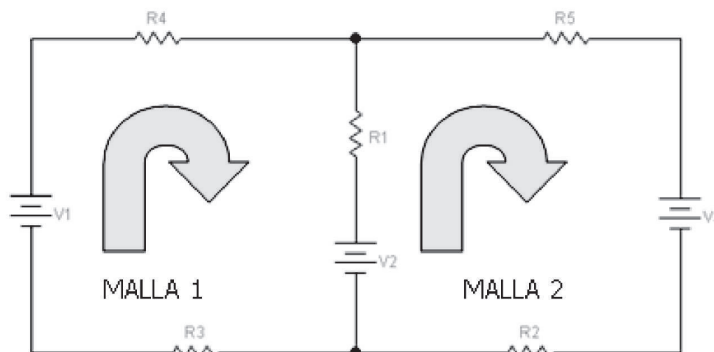
### Análisis de circuitos por el método de las mallas

El siguiente método de formato es usado para abordar el análisis de mallas.

- Asignar una corriente de malla a cada trayectoria cerrada independiente en el sentido de las manecillas del reloj (Esquema 1).
- El número de ecuaciones necesarias es igual al número de trayectorias cerradas independientes escogidas. La columna 1 de cada ecuación se forma sumando los valores de resistencia de los resistores por los que pasa la corriente de malla que interesa y multiplicando el resultado por esa corriente de malla.
- Debemos considerar los términos mutuos, se restan siempre de la primera columna. Es posible tener más de un término mutuo si la corriente de malla que interesa tiene un elemento en común con más de otra corriente de malla. Cada término es el producto del resistor mutuo y la otra corriente de malla que pasa por el mismo elemento.



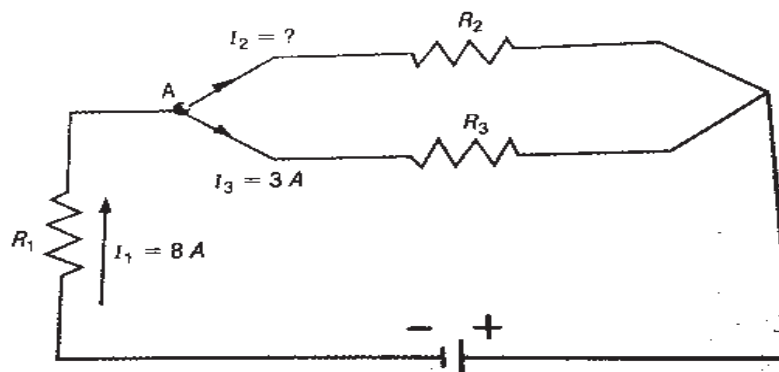
- La columna situada a la derecha del signo igual es la suma algebraica de las fuentes de tensión por las que pasa la corriente de malla que interesa. Se asignan signos positivos a las fuentes de fuerza electromotriz que tienen una polaridad tal que la corriente de malla pase de la terminal negativa a la positiva. Se atribuye un signo negativo a los potenciales para los que la polaridad es inversa.
- Se resuelven las ecuaciones simultáneas resultantes para las corrientes de malla deseadas.



Esquema 1. Una red eléctrica donde claramente se distinguen dos mallas. Nótese como las corrientes de malla se dibujan en el sentido de las agujas del reloj.

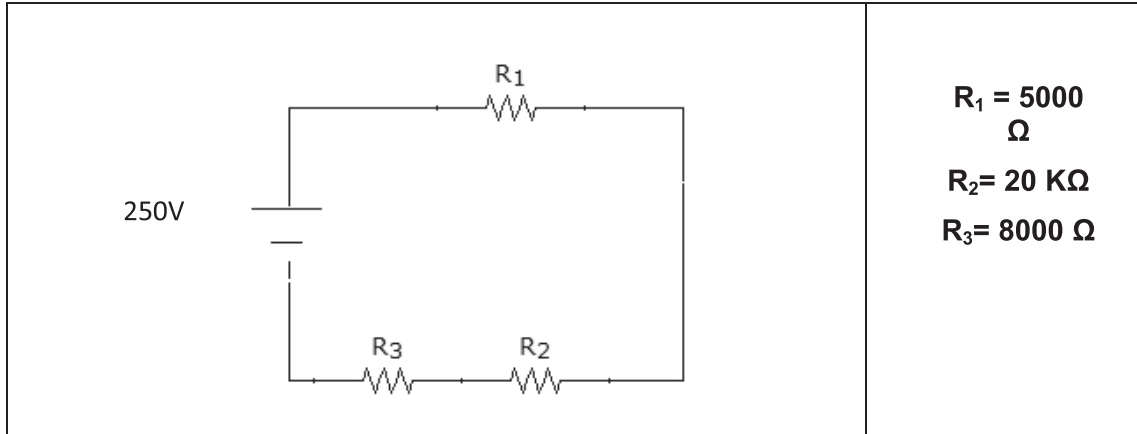
### Ejemplos

1.-Determinar el valor de la intensidad de la corriente que pasa por I en el siguiente circuito, aplicando la primera ley de Kirchhoff.



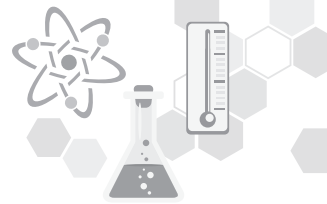
DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$I_1 = 8A$	Como $\Sigma I$ que entran = $\Sigma I$ que salen en el nodo A:		
$I_2 = ?$	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_2 = 8A - 3A$	$I_2 = 5A$
$I_3 = 3A$	$I_2 = I_1 - I_3$		

2. Determinar la caída de tensión en R1, R2 y R3 usando la Ley de Kirchoff.



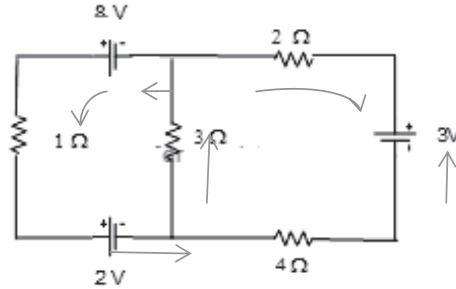
**R<sub>1</sub> = 5000 Ω**  
**R<sub>2</sub> = 20 KΩ**  
**R<sub>3</sub> = 8000 Ω**

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
V = 250 Volt	Re = R <sub>1</sub> + R <sub>2</sub> + R <sub>3</sub>		Re = 33000
R <sub>1</sub> = 5000 Ω	De acuerdo a la Ley de Ohm:	Re = 5000 Ω + 20000 Ω + 8000Ω	
R <sub>2</sub> = 20 KΩ	I = V / R	$I = \frac{250 V}{33000 \Omega}$	I = 0.0075 A
R <sub>3</sub> = 8000 Ω	Por lo tanto la caída de tensión en cada resistencia es:		
V <sub>1</sub> = ¿?	V1 = I x R <sub>1</sub>	I = (250 V) / (33000 Ω)	V <sub>1</sub> = 37.9 V
V <sub>2</sub> = ¿?	V2 = I x R <sub>2</sub>	V <sub>1</sub> = (0.0075 A)(5000 Ω)	V <sub>2</sub> = 151.5 V
V <sub>3</sub> = ¿?	V3 = I x R <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> = (0.0075A)(20000Ω)	V <sub>3</sub> = 60.6 V
	Por la segunda ley de Kirchoff:	V <sub>3</sub> = (0.0075A)(8000Ω)	VT = 37.9 + 151.5 + 60.6
	VT = V <sub>1</sub> + V <sub>2</sub> + V <sub>3</sub>		= 250 V



**Ejercicios**

1. Determina las corrientes desconocidas que muestra la figura usando las leyes de Kirchhoff.

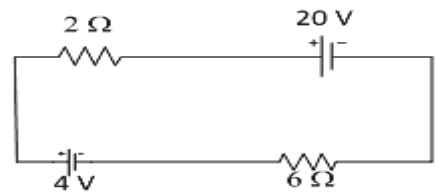


DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2. Aplica la segunda Ley de Kirchhoff a la malla de corriente de la figura siguiente.

¿Cuál es el voltaje neto en la malla?

- a) ¿Cuál es la caída IR neta?
- b) ¿Cuál es la corriente en la malla?



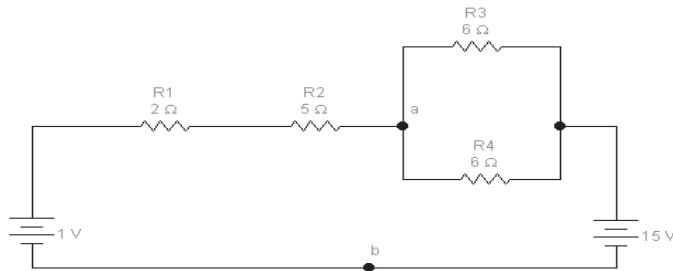
DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO



3. Responde las mismas preguntas del problema anterior cuando la polaridad de la batería de 20 V se invierte, es decir cuando su nueva dirección de salida es hacia la izquierda.

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

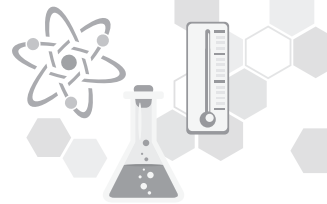
4. Rellena el siguiente cuadro con el voltaje y la corriente eléctrica disipada por cada resistor:



	R1	R2	R3	R4
<b>Voltaje(V)</b>				
<b>Corriente(mA)</b>				

DATOS	FÓRMULA (S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO





## AUTOEVALUACIÓN

### Cuestionario

Contesta correctamente el cuestionario y resuelve los problemas propuestos, describiendo el procedimiento (datos, fórmula, sustitución, resultados) de los problemas, resolviéndolos en tu cuaderno de apuntes de acuerdo a las instrucciones del profesor en tiempo y forma señalados.

1. ¿Qué es electricidad?

---

---

---

2. ¿Qué es carga eléctrica?

---

---

---

3. Enuncia las leyes básicas de la electricidad.

---

---

---

4. ¿Cuáles son las formas de electrizar los cuerpos?

---

---

---

5. ¿Qué es un material aislante y cuál uno conductor? Y menciona dos ejemplos de cada uno de ellos.

---

---

---

6. ¿A qué hace referencia la ley de Coulomb?

---

---

---





7. ¿Qué es un Voltio?

---

---

---

---

8. ¿De qué trata la ley de Ohm?

---

---

---

---

9. ¿Cuáles son los tipos de circuito eléctrico?

---

---

---

---

10. ¿Qué es la potencia eléctrica?

---

---

---

---

11. ¿Cuál es el efecto Joule?

---

---

---

---

12. Enuncia las dos leyes de Kirchhoff.

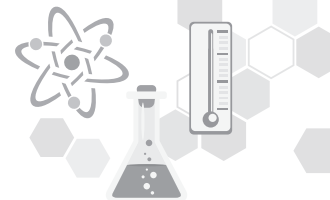
---

---

---

---





## PROBLEMARIO

1.- Calcular la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son:  $q_1 = 3$  milicoulombs,  $q_2 = 5$  milicoulombs, al estar separadas en el vacío por una distancia de 30 cm.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

2.- Una carga eléctrica de  $2 \mu\text{C}$ , se encuentra en el aire a 60 cm de otra carga. La fuerza con la cual se rechazan es de  $3 \times 10^{-1} \text{ N}$ . ¿Cuánto vale la carga desconocida?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

3.- ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico a una distancia de 5 m de una carga de  $-18 \mu\text{C}$ ?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

4.- Una carga de prueba de  $2 \mu\text{C}$  se sitúa en un punto en el que la intensidad del campo eléctrico tiene un valor de  $6 \times 10^2 \text{ N/C}$ . ¿Cuál es el valor de la fuerza que actúa sobre ella?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

5. ¿Calcular el potencial eléctrico en un punto B que se encuentra a 50 cm de una carga positiva  $q = 8 \times 10^{-6} \text{C}$

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

6.- ¿Cuántos electrones pasan por la sección transversal de un conductor cada segundo si la intensidad de corriente es 28 A?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

7.- Halla la resistencia de 9 m de alambre de cobre a  $0^\circ \text{C}$ , si el diámetro de la sección transversal es de 2.59 mm:

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

8.- La diferencia de potencial de un calentador eléctrico es de 80 Volts cuando la corriente eléctrica es de 6 amperes. Calcular a) la resistencia al paso de la corriente, b) la corriente eléctrica si el voltaje aumenta a 120 Volts.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO



9.- Determina la resistencia equivalente en serie y en paralelo, para la conexión de tres resistores, si sus valores son:  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  y  $R_3 = 6 \Omega$

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

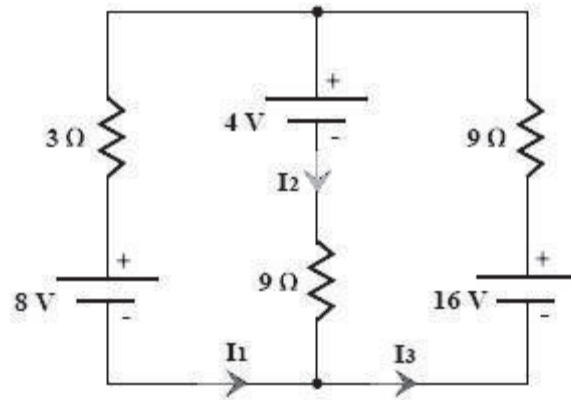
10.- Se tienen tres resistores de 60, 80 y 120  $\Omega$  respectivamente. a) Si se conectan en serie. ¿Cuál es la resistencia equivalente? b) ¿Cuál es su resistencia equivalente si se conectan en paralelo? Si se conectan a una batería de 12 Volts, ¿cuál es la corriente total del sistema?

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

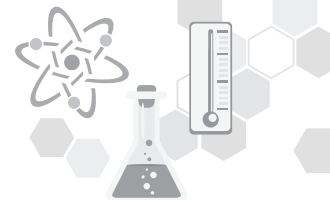
11.- Determina la cantidad de calor que produce en 5 mins. la resistencia de una plancha eléctrica de 25  $\Omega$  si por ella circula una corriente de 10 A y se encuentra conectada a una diferencia de potencial de 120 V.

DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO

12.- Calcular la intensidad de corrientes por cada rama.



DATOS	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO



## PRÁCTICA DE LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES 3

### Competencias a desarrollar

Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales	Competencias Genéricas
<p><b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p>	<p><b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p><b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>

### Nombre de la práctica: “Carga electrostática”.

**Objetivo:** Verificar que algunos cuerpos pueden adquirir cargas eléctricas por frotamiento.

#### Material:

- Un peine de plástico
- Un popote
- Un trozo de tela de lana
- Una bolsa de plástico
- Una bolsa de papel

#### Procedimiento:

- 1.- De la hoja de papel obtén varios recortes muy pequeños y colócalos sobre la cubierta de la mesa, siempre y cuando esta no sea metálica. Acerca lentamente el peine de plástico a los pedacitos de papel. ¿Qué observas?
- 2.- Repite la acción anterior con la bolsa de plástico. ¿Qué observaste?
- 3.- Ahora frota con vigor un extremo del peine con la bolsa de plástico y acerca lentamente este extremo del peine a los trocitos de papel. Escribe lo que observas.
- 4.- Retira el peine y acerca la parte que se frotó con la bolsa de plástico a los pedacitos de papel. ¿Qué observas en esta ocasión?
- 5.- Ahora observa el extremo del peine sin frotar a los pedacitos de papel. ¿Qué sucede?
- 6.- Repite el proceso anterior, pero ahora en lugar del peine emplea el popote. ¿Se comportan igual el popote y el peine?

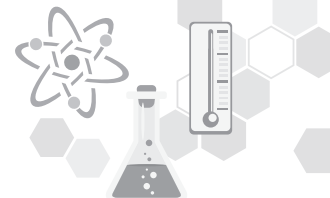


7.- Para finalizar, repite lo que hiciste con el peine y la bolsa de plástico, pero ahora emplea el peine y el trozo de tela de lana. Anota lo que observas:

**Comenta con tus compañeros las siguientes preguntas:**

1. ¿En qué condiciones el peine atrajo los pedacitos de papel?
2. ¿Cómo se comportan los pedacitos de papel cuando les acercaste el popote previamente frotado?
3. ¿Qué le sucede a los pedacitos de papel cuando los acercaste el peine a la bolsa de plástico que no se habían frotado?
4. ¿Qué propiedad adquiere el peine que se froto con la tela de algodón?
5. ¿Se alteran las propiedades eléctricas de dos materiales cuando se frotran entre sí?





**CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**ASIGNATURA: FÍSICA II SEMESTRE: CUARTO PERIODO: 2019-1**

**BLOQUE: \_\_\_\_\_ CORTE: \_\_\_\_\_**

**LISTA DE COTEJO PARA EL PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS**

**(ACTIVIDADES FORMATIVAS)**

**VALOR:10%**

**DOCENTE: \_\_\_\_\_**

**ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_**

FECHA DE ENTREGA	NÚM. ACTIVIDAD	ENTREGÓ CON LAS ESPECIFICACIONES SOLICITADAS POR EL PROFESOR	NO ENTREGÓ	FIRMA O SELLO
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			

**OBSERVACIONES:**

---



---



---

## CAMPO DE DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES

ASIGNATURA: FÍSICA II

SEMESTRE: CUARTO

PERIODO: 2019-1

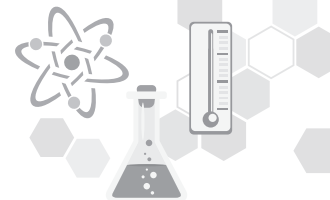
BLOQUE: \_\_\_\_\_

CORTE:

LISTA DE COTEJO PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO VALOR:10%  
DOCENTE: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN

OBTENIDA: \_\_\_\_\_

ALUMNO LÍDER:		GRUPO:	FECHA:	EQUIPO No.
MOMENTO DE LA EVALUACIÓN: CIERRE		TIPO DE EVALUACIÓN: SUMATIVA / HETEROEVALUACIÓN		
NOMBRE DE LA PRÁCTICA:				
<b>Competencias Disciplinarias Básicas Ciencias Experimentales</b> <b>CDBE 3.</b> Identifica problemas, formula preguntas, de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. <b>CDBE 4.</b> Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.		<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece la relación entre los diferentes conceptos trabajados en el bloque en los que se fundamenta la actividad experimental.</li> <li>• Elabora la actividad en base al método científico experimental</li> <li>• Comprende los resultados obtenidos durante el desarrollo de la actividad experimental y los relaciona con su vida cotidiana.</li> </ul>		
	<b>INDICADORES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	<b>La entrega en tiempo y forma</b>			
2	<b>Estructura del reporte:</b> Presenta cada uno de los siguientes aspectos ordenadamente <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción (de ½ a 1 cuartilla)</li> <li>3. Objetivos</li> <li>4. Planteamiento del problema</li> <li>5. Hipótesis</li> <li>6. Marco teórico</li> <li>7. Materiales y sustancias</li> <li>8. Procedimientos completos</li> <li>9. Análisis y discusión de resultados, fotografías, gráficas</li> <li>10. Conclusiones</li> <li>11. Bibliografía (libros impresos y en línea). La guía didáctica no se considera como tal.</li> </ol>			
3	<b>Hipótesis personales e hipótesis generales</b> Elaboradas correctamente ya que las relacionan con el planteamiento del problema			



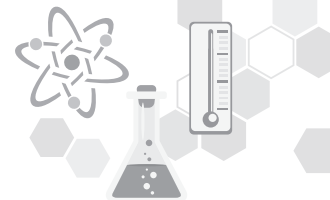
4	<p><b>Marco teórico: Este presenta</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antecedentes históricos</li> <li>2. Conceptos en que se fundamenta la actividad</li> <li>3. Importancia, usos y aplicaciones en su vida cotidiana y entorno.</li> </ol>				
	<p><b>Procedimientos, resultados, cuestionamientos y conclusiones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenta observaciones detalladas de cada parte del proceso</li> <li>2. Presenta resultados completos, claros y coherentes incluyendo tablas y gráficas de ser necesario.</li> <li>3. Presenta respuestas correctas a cada uno de los cuestionamientos</li> <li>4. Presenta imágenes o fotografías claras relacionadas con cada uno de los procedimientos, ordenadamente y especificando que representa cada una.</li> <li>5. Las Conclusiones personales y generales están fundamentadas en Hipótesis que comprobó o demostró.</li> </ol>				
<b>TOTAL</b>					
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>		<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>CG 5.4</b> Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.					
<b>CG 5.5</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.					
<b>CG 5.6</b> Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.					
<b>C.G 8.1</b> Propone maneras de solucionar problemas o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.					
<b>C.G 8.2</b> Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva					
<b>C.G 8.3</b> Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.					
<b>Integrantes del equipo:</b>		<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	
<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>		

**CAMPO DISCIPLINAR: CIENCIAS EXPERIMENTALES****ASIGNATURA: FÍSICA II    SEMESTRE: CUARTO    PERIODO: 2019-1****BLOQUE: \_\_\_\_\_ CORTE: \_\_\_\_\_****NÚMERO Y NOMBRE DE BLOQUE  
LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO 10%****ALUMNO: \_\_\_\_\_****GRUPO: \_\_\_\_\_****DOCENTE:****FECHA:****CALIFICACION :****MOMENTO DE LA  
EVALUACIÓN : CIERRE****TIPO DE EVALUACIÓN: HETEROEVALUACIÓN-  
SUMATIVA****COMPETENCIAS DISCIPLINARES.****CDBE 7.** Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.**CDBE 10.** Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.**APRENDIZAJES ESPERADOS:**

De acuerdo a lo establecido en cada bloque en el programa oficial de estudios.

<b>INDICADORES</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	Muestra el procedimiento correcto y sin omitir pasos al resolverlos por lo menos en el 80% de los ejercicios.		
<b>2</b>	Domina el manejo de operaciones necesarias para resolver correctamente por lo menos el 80% de los ejercicios propuestos, mostrando conversiones, gráficos bien elaborados, datos, fórmula, despeje de ser necesario, sustitución, resultado, unidades correctas		
<b>3</b>	Entrega los ejercicios en tiempo y forma, de acuerdo a las especificaciones dadas por el profesor.		
<b>4</b>	Entrega con orden y limpieza.		
<b>Calificación total:</b>			

**Observaciones (RETROALIMENTACIÓN)**



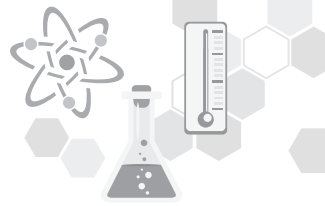
COMPETENCIAS GENÉRICAS	SIEMPRE 4	CASI SIEMPRE 3	ALGUNAS VECES 2	NUNCA 1
<p><b>5) Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos</b></p> <p><b>8) Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b></p>				
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.				
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.				
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.				



## **Referencias**

1. Pérez Montiel Héctor. (2010) Física 2. México: Grupo Editorial Patria
2. Augusto Beléndez, Recuperado de: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/fisica/andre-marie-ampere-el-newton-de-la-electricidad/>
3. Recuperado de: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/coulomb.htm>
4. Recuperado de: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/o/ohm.htm>
5. Recuperado de: <http://www.mcnbiografias.com/app-bio/do/show?key=kirchhoff-gustav-robert>
6. Recuperado de: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/tesla.htm>
7. Recuperado de: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/hertz.htm>
8. Recuperado de: <https://hernanleon1002.wordpress.com/fisica-de-fluidos-y-termodinamica/segundo-corte/biografias/james-prescott-joule/>
9. Recuperado de: <http://h-electricidad.blogspot.com/2013/03/linea-del-tiempo.html>
10. Recuperado de: <http://www.profesorenlinea.com.mx/fisica/ElectricidadCronol.htm>





**MIS NOTAS:**

Blank lined area for notes, consisting of 12 horizontal grey bars.





**MIS NOTAS:**

Blank lined area for notes, consisting of 12 horizontal grey bars.

