

**OPCIÓN EDUCATIVA AUTOPLANEADA  
MODALIDAD MIXTA**

---

# **Programa de Estudio**

# **Física I**

**Cuarto semestre**

---

Componente disciplinar Básico  
Bachillerato Tecnológico



Este material, dirigido a toda la sociedad, emplea los términos: alumnos, estudiantes, docente, aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la Secretaría de Educación Pública asume en cada una de las acciones encaminadas a consolidar la equidad de género.

D.R. © Secretaría de Educación Pública  
Subsecretaría de Educación Media Superior  
Dirección General de Educación Tecnológica  
Agropecuaria y Ciencias del Mar  
Dirección General de Educación Tecnológica  
Industrial y de Servicios  
Av. Universidad 1200, cuarto piso. Col. Xoco  
Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México  
Primera edición: enero, 2024.



---

**DIRECTORIO**

LETICIA RAMÍREZ AMAYA  
SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

NORA RUVALCABA GÁMEZ  
SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

SILVIA AGUILAR MARTÍNEZ  
COORDINADORA SECTORIAL DE FORTALECIMIENTO ACADÉMICO

GUILLERMO ANTONIO SOLÍS SÁNCHEZ  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA  
AGROPECUARIA Y CIENCIAS DEL MAR

ROLANDO DE JESÚS LÓPEZ SALDAÑA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA  
INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

## CRÉDITOS

### Coordinación técnica

María Magdalena Oliva Sandoval / Coordinadora Sectorial de Desarrollo Académico e Infraestructura de la DGETAyCM.

Laura Leal Sorcia / Subdirectora de Innovación Académica de la DGETI.

### Coordinación Académica

Delia Carmina Tovar Vázquez / Directora de Innovación Educativa de la COSFAC

### Asesoría Técnico-Pedagógica

Rosa María Mendoza Cervantes / Subdirectora de Planes y Programas de Estudio de la DGETAyCM

Andrea Archundia Rodríguez / Jefa de Departamento de Componentes Profesionales de la DGETAyCM

José Zenón Escobar Pérez / DGETAyCM

Cecilia Hernández Morales / DGETAyCM

María Luisa Torres Fragozo / DGETI

Miguel Ángel Mendoza Castro / DGETI

María Guadalupe Díaz Zacarías / DGETI

### Autores

Adán Abel Cruz Sánchez / DGETAyCM

Gerardo Antonio Félix Zarate / DGETAYCM

Jesús Francisco Ibarra Herrera / DGETAyCM

José Blas Ramón Ruiz Limón / DGETAYCM



## **ÍNDICE**

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	6
<b>1. JUSTIFICACIÓN</b> .....	8
<b>2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b> .....	10
<b>3. PROPÓSITO FORMATIVO DEL CAMPO DISCIPLINAR DE CIENCIAS EXPERIMENTALES</b> .....	11
<b>4. PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA</b> .....	11
<b>5. CUADRO DE CONTENIDOS</b> .....	12
<b>6. DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO</b> .....	21
<b>7. TRANSVERSALIDAD</b> .....	30
<b>8. ORIENTACIONES ANDRAGÓGICAS</b> .....	33
<b>9. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN</b> .....	35
<b>10. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b> .....	37
<b>11. FUENTES DE CONSULTA</b> .....	98



## **PRESENTACIÓN**

Con el propósito de ampliar y diversificar la oferta educativa que ofrece la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) y la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios (DGETI), han diseñado conjuntamente el plan y los programas de estudio de la opción educativa Autoplaneada para atender a las necesidades de un segmento de la población que, por distintas razones, no ingresaron a la Educación Media Superior (EMS), requieren concluir sus estudios y obtener el certificado de terminación del tipo media superior y/o título o cédula profesional, o no puede asistir de manera presencial a cursar el bachillerato.

Los jóvenes y adultos a los cuales está destinada esta opción educativa poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte solo a la memorización; esto implica superarse a sí mismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos estudiantes y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes, de las competencias y el reconocimiento de las experiencias adquiridas fuera del aula para responder con éxito al dinamismo actual que los jóvenes y adultos requieren para enfrentar y superar los retos del presente y del futuro.

Se requiere un currículo distinto a la modalidad escolarizada que permita la generación de programas de estudio flexibles, que se adapte a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje, y que ponga énfasis en la autonomía del aprendizaje, ya que esta opción educativa Autoplaneada requiere principalmente del estudio independiente para el logro de los propósitos educativos.

Los programas de estudio se diseñaron mediante un trabajo interinstitucional tomando como referencia lo establecido en el Acuerdo Secretarial 27/10/2021 por el que se modifica el diverso número 653 por el que se establece el plan de estudios del Bachillerato Tecnológico, el Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades, y el Acuerdo Secretarial 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato.

Considerando lo anterior, para el logro de los propósitos de las Unidades de Aprendizaje Curriculares (UAC), en los programas de estudio de esta opción educativa se establece una distribución del 30% de mediación docente y, un 70%, de estudio independiente. Con un enfoque centrado en el estudiante, andragógico y constructivista para el desarrollo de las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas y las profesionales básicas y extendidas propias a cada carrera técnica.

Se plantea una metodología situada desde la andragogía referida a la forma de planificar, administrar y dirigir la práctica educativa de los adultos, enfatizando en aquellos aspectos que, además de sustentar el proceso, ayuden a enriquecer los conocimientos generales o profesionales del estudiante adulto mediante el aprendizaje autónomo.



El enfoque antropogógico contribuye al aprendizaje de los estudiantes y se caracteriza por:

- Instruir y educar permanentemente, en cualquier período del desarrollo psicológico, biológico, fisiológico y en función de la vida natural, ergológica y social del estudiante.
- Reeducar a los estudiantes de todas las edades.
- Contextualizar desde lo socioeducativo.

Derivado de este enfoque, se retoma la andragogía para la conceptualización y atención de los procesos de educación de las personas adultas, orientados a continuar el desarrollo de sus capacidades, a la actualización o profundización de sus conocimientos, a la apropiación y utilización de nuevas tecnologías y, en general, mantener o mejorar su calidad de desempeño personal, profesional y social.

El desarrollo de las competencias se logra desde una perspectiva inter y transdisciplinar a través de las actividades de aprendizaje situado diseñadas por el docente, de acuerdo con las competencias de los módulos en cada carrera; desde la relación vertical y horizontal con las asignaturas de los componentes disciplinar básico y extendido, apoyándose en los programas de habilidades socioemocionales.

## 1. JUSTIFICACIÓN

El programa de estudio de la UAC de Física I es una guía para el docente que abordará los aprendizajes clave y las competencias del Marco Curricular Común (MCC) para el perfil de egreso de la Educación Media Superior (EMS), expresado en ámbitos individuales, que definen el tipo de estudiante que se busca formar, a través del logro de los aprendizajes clave de la asignatura de Física I.

Impulsando los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Exploración y comprensión del mundo natural y social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtiene, registra y sistematiza información, consultando fuentes relevantes, y realiza los análisis e investigaciones pertinentes.</li> <li>• Comprende la interrelación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</li> <li>• Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</li> </ul>
Pensamiento crítico y solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos.</li> <li>• Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones, y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes.</li> </ul>
Cuidado del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la importancia de la sustentabilidad y asume una actitud proactiva para encontrar soluciones sostenibles.</li> <li>• Piensa globalmente y actúa localmente. Valora el impacto social y ambiental de las innovaciones y avances científicos.</li> </ul>
Pensamiento matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieren de la utilización del pensamiento matemático.</li> <li>• Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques.</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos.</li> </ul>
--	---

De forma transversal se favorecerá el desarrollo gradual de los siguientes ámbitos:

**Ámbitos transversales del perfil de egreso que atiende la asignatura**

Ámbito	Perfil de egreso
Habilidades socioemocionales y proyecto de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la adversidad y actuar con efectividad y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos.</li> <li>Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.</li> </ul>
Colaboración y trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas.</li> <li>Asume una actitud constructiva.</li> </ul>
Lenguaje y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla.</li> <li>Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</li> <li>Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad.</li> </ul>
Habilidades digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas.</li> <li>Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.</li> </ul>



## 2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Física I se encuentra dentro del campo disciplinar de Ciencias experimentales, se imparte en el cuarto semestre de la opción educativa Autoplaneada; de conformidad con el Acuerdo Secretarial 27/10/21, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 2021.

1er. Semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
<b>Álgebra</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Geometría y trigonometría</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Geometría analítica</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Cálculo diferencial</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Cálculo integral</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Probabilidad y estadística</b> 2 h MD 4 h EI
<b>Inglés I</b> 1 h MD 3 h EI	<b>Inglés II</b> 1 h MD 3 h EI	<b>Inglés III</b> 1 h MD 3 h EI	<b>Inglés IV</b> 1 h MD 3 h EI	<b>Inglés V</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Temas de filosofía</b> 2 h MD 4 h EI
<b>Química I</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Química II</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Biología</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Física I</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Física II</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Asignatura del área disciplinar extendida a elegir** (1-12)***</b> 2 h MD 4 h EI
<b>Tecnologías de la información y la comunicación</b> 1 h MD 3 h EI	<b>Lectura, expresión oral y escrita II</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Ética</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Ecología</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Ciencia, tecnología, sociedad y valores</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Asignatura del área disciplinar extendida a elegir** (1-12)***</b> 2 h MD 4 h EI
<b>Lógica</b> 2 h MD 4 h EI	<b>Módulo I</b> 6 h MD 15 h EI	<b>Módulo II</b> 6 h MD 15 h EI	<b>Módulo III</b> 6 h MD 15 h EI	<b>Módulo IV</b> 5 h MD 11 h EI	<b>Módulo V</b> 5 h MD 11 h EI
<b>Lectura, expresión oral y escrita I</b> 2 h MD 4 h EI					

Componente de formación disciplinar básica	Componente de formación disciplinar extendida	Componente de formación profesional
<b>Área disciplinar extendida</b>		
<b>Físico-Matemática</b>	<b>Económico-Administrativa</b>	<b>Humanidades y Ciencias sociales</b>
1. Temas de Física 2. Dibujo técnico 3. Matemáticas aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a la Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología contemporánea 9. Temas de Ciencias de la salud 10. Temas de Ciencias sociales 11. Literatura 12. Historia

**Nota:** Horas a la semana de mediación docente (MD), horas a la semana de estudio independiente (EI). 16 semanas al semestre.



### **3. PROPÓSITO FORMATIVO DEL CAMPO DISCIPLINAR DE CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno.

Tienen un enfoque práctico se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

### **4. PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA**

Promover una educación científica de calidad para el desarrollo integral de jóvenes de extra edad y adultos que cursan el bachillerato, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave de las ciencias, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la Física.

Desarrollar las habilidades de pensamiento causal y del pensamiento crítico, así como de las habilidades necesarias para participar en el diálogo y tomar decisiones informadas en contextos de diversidad cultural, en el nivel local, nacional e internacional.

Por lo tanto, se establecen los Aprendizajes Clave que coadyuvarán al alcanzar el propósito antes mencionado y que se muestran a continuación:

#### **Aprendizajes clave de la asignatura**

<b>Eje</b>	<b>Componentes</b>	<b>Contenidos centrales</b>
Expresión experimental del pensamiento matemático.	La naturaleza del movimiento ondulatorio.  Sistemas e interacciones de flujos de carga.	Reconocimiento de propiedades del sonido.  Luz visible y espectro no visible.  Electricidad en los seres vivos.  Inducción electromagnética.

**5. CUADRO DE CONTENIDOS**

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Expresión experimental del pensamiento matemático.	La naturaleza del movimiento ondulatorio.	Reconocimiento de propiedades del sonido.	¿Por qué puedo reconocer la voz de alguien sin necesidad de observarlo? (tono y timbre).	Conceptual: Valorar las características del sonido en la audición del entorno (frecuencia, longitud de onda, velocidad de transmisión en un medio, amplitud como volumen, timbre).	Esquema de las características de una onda (frecuencia, longitud, valle, amplitud).  Elaboración y entrega de una gráfica mediante software (sugerencia del docente) e interpretación de las características de un instrumento (se proponen; flauta y guitarra).	Sumativa / formativa Lista de cotejo. Heteroevaluación.
			¿Por qué puedo distinguir el ruido de un coche del soplo del viento o canto de los pájaros?	Conceptual y procedimental: Analizar la voz mediante aplicaciones de celular o de diferentes instrumentos con la misma nota.		
			Cuando alguien cambia su volumen de voz, ¿con qué característica física de la onda sonora puedo relacionarlo?	Conceptual y procedimental: Identificar los fenómenos ondulatorios en uno o varios dispositivos experimentales y en la naturaleza	Elabora propuestas de resolución de algunas situaciones que involucran problemas de ondas mecánicas.	Sumativa / formativa Lista de verificación. Heteroevaluación.
			¿Por qué si el temblor ocurre en las costas de Guerrero, este se puede sentir en varios estados de la República Mexicana?			

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
			<p>¿Qué tienen en común el ruido de un camión y que te hagan un ultrasonido?</p> <p>¿Cómo encuentra un murciélago la comida en la oscuridad?</p> <p>Onda como perturbación que viaja y que transfiere energía.</p> <p>Propagación de información.</p> <p>Características de las ondas.</p> <p>Ondas mecánicas.</p> <p>Ondas longitudinales y transversales.</p> <p>Ondas periódicas y estacionarias.</p> <p>Ondas y los nodos, la Interferencia, reflexión refracción y difracción.</p>	<p>(sismos y tsunamis).</p> <p>Conceptual: Parafrasear las expresiones algebraicas utilizadas en los modelos ondulatorios.</p> <p>Conceptual y procedimental: Relacionar algebraicamente las variables que describen a las ondas mecánicas.</p>		

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Expresión experimental del pensamiento matemático.	La naturaleza del movimiento ondulatorio.	Luz visible y no visible.	<p>¿Qué elementos son necesarios para poder observar un objeto?</p> <p>¿A cuántos colores es sensible el ojo humano?, ¿cuántos percibe?</p> <p>¿Hay luz que no puedo ver?</p> <p>¿La señal que recibe mi teléfono celular tiene algo en común con la luz visible?</p> <p>¿Los rayos X utilizados para observar el estado de mi diente tienen algo en común con la luz visible?</p> <p>¿Qué son las ondas electromagnéticas?</p> <p>Visión y color sensación a ondas electromagnéticas de 400 a 700 nm percepción.</p>	<p>Conceptual: Comprensión del modelo físico de visión.</p> <p>Procedimental y conceptual: Obtener el espectro visible por dos procesos y relacionarlo con el funcionamiento del ojo humano.</p> <p>Conceptual: Relacionar la percepción del color con la sensibilidad de los conos al azul, verde y rojo.</p> <p>Conceptual y procedimental: Identifica a partir de los experimentos que hay espectros continuos y discontinuos.</p> <p>Conceptual: Poder reconocer que el espectro visible es una pequeña parte del</p>	<p>Tabla comparativa de conocimientos previos y nuevos aprendizajes.</p> <p>Construcción de un espectroscopio y reporte de práctica.</p>	<p>Formativa Lista de cotejo. Coevaluación.</p> <p>Formativa Rúbrica. Heteroevaluación.</p>

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
			<p>Extensión de las ondas electromagnéticas más allá del visible.</p> <p>Aplicaciones de las ondas EM con base en la longitud de onda.</p> <p>Líneas espectrales y modelo de Bohr.</p>	<p>espectro electromagnético.</p> <p>Conceptual: Clasificar diversas aplicaciones relacionadas con el espectro electromagnético con base en la longitud de onda o la frecuencia utilizada.</p> <p>Conceptual: Comparar ondas de luz y de sonido.</p>		
Expresión experimental del pensamiento matemático.	Sistemas e interacciones de flujos de carga.	Electricidad en los seres vivos.	<p>¿Puede haber desarrollo humano y progreso sin electricidad?</p> <p>¿Cómo sabemos que la materia es eléctrica?</p> <p>¿Algún proceso vital involucra electricidad?</p> <p>Conservación y cuantización (no es continuo, sino que crece o decrece por escalones) de la carga eléctrica.</p>	<p>Conceptual: Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno.</p> <p>Conceptual: Reconocer o inferir que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos.</p> <p>Procedimental y conceptual: Construir un electroscopio. Y guiar para que se</p>	<p>Infografía sobre la electricidad en los seres vivos.</p> <p>Reporte de práctica: El electroscopio.</p>	<p>Sumativa Lista de cotejo Heteroevaluación.</p> <p>Formativa Rúbrica Heteroevaluación.</p>

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
			<p>Electricidad estática.</p> <p>Diferencia de potencial.</p> <p>Corriente eléctrica (flujo de electrones o iones).</p> <p>Resistencia.</p> <p>Circuitos eléctricos.</p>	<p>‘descubra’ que hay dos tipos de carga.</p> <p>Conceptual: La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos</p> <p>Factual: Existen dos tipos de carga, con valores fijos de carga y masa.</p> <p>Conceptual: Atribuir propiedades al espacio que rodea a una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de Coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes.</p> <p>Procedimental: Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin porta foco.</p>	<p>Texto argumentativo que responda a lo observado en las simulaciones: Globos y electricidad estática, cargas y campo eléctrico.</p>	<p>Formativa Rúbrica Heteroevaluación. Autoevaluación.</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
				<p>Factual: El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.</p> <p>Conceptual: Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos.</p> <p>Factual: La transmisión y conducción del impulso nervioso se modela con un circuito de corriente directa.</p> <p>Procedimental y conceptual: Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.</p>	<p>Modelo esquemático de un circuito de corriente directa.</p> <p>Maqueta de una casa en la que se observe la aplicación de circuitos en serie y paralelo.</p> <p>Ejercicios de resolución de problemas sobre la Ley de Ohm.</p>	<p>Formativa Rúbrica. Heteroevaluación.</p> <p>Formativa Lista de cotejo. Heteroevaluación. Coevaluación.</p> <p>Sumativa Lista de cotejo. Heteroevaluación.</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
				<p>Conceptual: Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm).</p> <p>Procedimental y conceptual: Resuelve problemas numéricos sobre circuitos en serie y paralelo.</p> <p>Conceptual: Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.</p>		

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Expresión experimental del pensamiento matemático.	Sistemas e interacciones de flujos de carga.	Inducción electromagnética.	<p>¿Tengo energía eléctrica en casa?</p> <p>¿Es lo mismo la atracción electrostática que la magnética?</p> <p>Corriente alterna o corriente directa.</p> <p>Potencia eléctrica.</p> <p>Aportaciones de Oersted y Faraday.</p> <p>Inducción electromagnética.</p>	<p>Factual y procedimental: Reconocer que una corriente eléctrica puede modificar la dirección de la aguja de una brújula.</p> <p>Conceptual: Infiere la importancia del movimiento relativo en la inducción electromagnética.</p> <p>Procedimental y conceptual: Construir un electroimán y un generador</p> <p>Conceptual: Explicar el efecto Joule.</p> <p>Conceptual: Concluir que en lo que consideramos cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia la tecnología y la sociedad (CTS).</p>	<p>Cuadro sinóptico en el que se indique las características de la electricidad.</p> <p>Resolución de problemas sobre inducción electromagnética en su entorno.</p> <p>Construcción de un Electroimán en físico o virtual.</p> <p>Resolución de problemas sobre el efecto Joule.</p>	<p>Diagnóstica. Lista de cotejo. Heteroevaluación.</p> <p>Formativa Rúbrica Coevaluación</p> <p>Formativa Guía de observación. Heteroevaluación. Formativa</p> <p>Rúbrica. Heteroevaluación</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
				<p>Factual: Conocer las formas en las que se genera energía eléctrica en México.</p> <p>Conceptual: Identificar los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica.</p>	<p>Cartel sobre la generación y distribución de energía eléctrica y sus implicaciones con la sociedad.</p>	<p>Heteroevaluación Rúbrica. Formativa.</p>

## 6. DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
Expresión experimental del pensamiento matemático	La naturaleza del movimiento ondulatorio	Reconocimiento de propiedades del sonido.	¿Por qué puedo reconocer la voz de alguien sin necesidad de verlo? (tono y timbre).	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	CE9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	2 horas	Conceptual: Valora las características del sonido en la audición del entorno (frecuencia, longitud de onda, velocidad de transmisión en un medio, amplitud como volumen, timbre).	Esquema de las características de una onda (frecuencia, longitud, valle, amplitud)	1 hora	2%	Formativa Lista de cotejo Coevaluación
			¿Por qué puedo distinguir el ruido de un coche del soplo del viento o canto de los pájaros?		5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	CE5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.		Conceptual y procedimental : Analizar la voz mediante aplicaciones de celular o de diferentes instrumentos con la misma nota.	Gráfica mediante software e interpretación de las características de un instrumento (flauta, guitarra)	3 horas	4%	Formativa Lista de Verificación Heteroevaluación
			Cuando alguien cambia su volumen de voz, ¿con qué característica física de la onda sonora puedo relacionarlo?		5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.		Conceptual y procedimental: Identificar los fenómenos ondulatorios en uno o varios dispositivos experimentales y en la naturaleza (sismos y tsunamis).	Exposición de un prototipo de modelo de terremoto.	3 horas	7%	Sumativa Rúbrica Heteroevaluación	
			¿Por qué si el temblor ocurre en las costas de Guerrero, este se puede sentir en varios estados de la República Mexicana?		5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.							
			¿Por qué si el temblor ocurre en las costas de Guerrero, este se puede sentir en varios estados de la República Mexicana?									
			¿Qué tienen en común el ruido de un camión y que te hagan un ultrasonido?									
			¿Cómo encuentra un murciélago la comida en la oscuridad?									

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			<p>Onda como perturbación que viaja y que transfiere energía.</p> <p>Propagación de información.</p> <p>Características de las ondas.</p> <p>Ondas mecánicas.</p> <p>Ondas longitudinales y transversales.</p> <p>Ondas periódicas y estacionarias.</p> <p>Ondas y nodos. Interferencia, reflexión refracción y difracción.</p>		5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CE10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos	<b>4 horas</b>	<p>Conceptual: Parafrasear las expresiones algebraicas utilizadas en los modelos ondulatorios.</p> <p>Conceptual y procedimental: Relaciona de manera algebraica las variables que describen a las ondas mecánicas.</p>	Resolución de situaciones que involucran problemas de ondas mecánicas	<b>5 horas</b>	7%	Sumativa Lista de verificación. Heteroevaluación.
Expresión experimental del pensamiento matemático	La naturaleza del movimiento ondulatorio	Luz visible y espectro no visible.	<p>¿Qué elementos son necesarios para poder observar un objeto?</p> <p>¿A cuántos colores es sensible el ojo humano?, ¿cuántos percibe?</p>	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	<p>CE9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</p> <p>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el</p>	<b>4 horas</b>	<p>Conceptual: Comprensión del modelo físico de visión.</p> <p>Procedimental y conceptual: Obtener el espectro visible por dos procesos y relacionarlo con el</p>	Tabla comparativa de conocimientos previos y nuevos aprendizajes	<b>8 horas</b>	5%	Diagnóstica Formativa Lista de cotejo. Coevaluación.



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			<p>¿Hay luz que no puedo ver?</p> <p>¿La señal que recibe mi teléfono celular tiene algo en común con la luz visible?</p> <p>¿Los rayos X utilizados para observar el estado de mi diente tienen algo en común con la luz visible?</p> <p>Ondas Electromagnéticas</p> <p>Visión y color sensación a ondas electromagnéticas de 400 a 700 nm.</p> <p>Extensión de las ondas electromagnéticas más allá del visible.</p> <p>Aplicaciones de las ondas EM con base en la longitud de onda.</p> <p>Líneas espectrales y modelo de Bohr</p>	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	<p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	<p>funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p> <p>CE10. 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>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p> <p>CE9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</p>	<b>2 horas</b>	<p>funcionamiento del ojo humano.</p> <p>Conceptual: Relacionar la percepción del color con la sensibilidad de los conos al azul, verde y rojo.</p> <p>Conceptual y procedimental : Identifica a partir de los experimentos que hay espectros continuos y discontinuos.</p> <p>Conceptual: Poder reconocer que el espectro visible es una pequeña parte del espectro electromagnético.</p> <p>Conceptual: Clasificar diversas aplicaciones relacionadas con el espectro electromagnético con base en la longitud de onda o la frecuencia utilizada.</p>	<p>Construcción de un espectroscopio y reporte de práctica del espectro visible y no visible.</p>	<b>4 horas</b>	15 %	<p>Formativa Rúbrica. Heteroevaluación.</p>

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
								Conceptual: Comparar ondas de luz y de sonido.				
Expresión experimental del pensamiento matemático	Sistemas e interacciones de flujos de carga	Electricidad en los seres vivos.	¿Puede haber desarrollo humano y progreso sin electricidad?	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.  CE9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	1 hora	Conceptual: Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno.	Infografía sobre la electricidad en los seres vivos.	2 horas	3%	Sumativa Lista de cotejo. Heteroevaluación.
			¿Cómo sabemos que la materia es eléctrica?					5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.				
			¿Algún proceso vital involucra electricidad?				2 horas	Procedimental y conceptual: Construir un electroscopio. Y guiar para que se 'descubra' que hay dos tipos de carga.	Reporte de práctica: El electroscopio.	4 horas	5%	Formativa Rúbrica. Heteroevaluación.
			Conservación y cuantización (no es continuo, sino que crece o decrece por escalones) de la carga eléctrica.				Conceptual: La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos	Factual: Existen dos tipos de carga, con valores				



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
					<p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.2 Ordena información de acuerdo con las categorías, jerarquías y relaciones.</p>	<p>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p> <p>CE10. 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>CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.</p>	<p><b>2 horas</b></p> <p><b>2 horas</b></p>	<p>fijos de carga y masa.</p> <p>Atribuir propiedades al espacio que rodea a una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de Coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes.</p> <p>Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin portafoco.</p>	<p>Texto argumentativo que responda a lo observado en las simulaciones: Cargas y Campo eléctrico. Realizar las simulaciones utilizando la página Phet de la Universidad de Colorado.</p>	<p><b>8 horas</b></p>	<p>5%</p> <p>5%</p>	<p>Formativa Rúbrica Heteroevaluación</p> <p>Formativa Lista de cotejo Heteroevaluación</p>
								<p>El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.</p> <p>Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento o del impulso nervioso en los seres vivos.</p> <p>La transmisión y conducción del impulso</p>	<p>Modelo esquemático de un circuito de corriente directa.</p>	<p><b>4 horas</b></p>	<p>10%</p>	<p>Formativa Lista de cotejo Heteroevaluación Coevaluación.</p>

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
					<p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p>	<p>CE5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.</p> <p>CE9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</p> <p>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p>	<b>2 horas</b>	<p>nervioso se modela con un circuito de corriente directa.</p> <p>Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.</p>	Maqueta de una casa en la que se observe la aplicación de circuitos en serie y paralelo.			



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
					<p>5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>	<p>CE10. 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>CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.</p>	<b>3 horas</b>	<p>Conceptual: Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm)</p> <p>Procedimental y conceptual: Resuelve problemas numéricos sobre circuitos en serie y paralelo.</p> <p>Conceptual: Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.</p>	Ejercicios de resolución de problemas sobre la Ley de Ohm.	<b>6 horas</b>	7%	Sumativa Lista de cotejo. Heteroevaluación.



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación							
Expresión experimental del pensamiento matemático	Sistemas e interacciones de flujos de carga	Inducción electro magnética.	¿Tengo energía eléctrica en casa?	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CE2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	<b>1 hora</b>	Factual y procedimental: Poder reconocer que una corriente eléctrica puede modificar la dirección de la aguja de una brújula.	Cuadro sinóptico en el que se indique las características de la electricidad.	<b>2 horas</b>	4%	Diagnóstica Lista de cotejo. Heteroevaluación.							
			¿Es lo mismo la atracción electrostática que la magnética?					11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.				CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	<b>2 horas</b>	Conceptual: Infiere la importancia del movimiento relativo en la inducción electromagnética.	Resolución de problemas sobre inducción electromagnética en su entorno.	<b>4 horas</b>	4%	Formativa Rubrica. Coevaluación.
			Corriente alterna o corriente directa.												5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	CE4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.			
Potencia eléctrica.	5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	CE2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en	<b>1 hora</b>	Conceptual: Explicar el efecto Joule. Conceptual: Concluir que en lo que consideramos cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS).	Resolución de problemas sobre el efecto Joule.	<b>4 horas</b>	4%	Formativa Rubrica. Heteroevaluación.											
Aportaciones de Oersted y Faraday.				Inducción electromagnética.															

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
					<p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p> <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p>	<p>su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CE5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p> <p>CE11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.</p>	<p><b>2 horas</b></p>	<p>Factual: Conocer las formas en las que se genera energía eléctrica en México.</p> <p>Conceptual: Identificar los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica.</p>	<p>Cartel sobre la generación y distribución de energía eléctrica y sus implicaciones con la sociedad.</p>	<p><b>2 horas</b></p> <p><b>4 horas</b></p>	<p>4%</p> <p>9%</p>	<p>Heteroevaluación Rúbrica. Formativa.</p>

## **7. TRANSVERSALIDAD**

La transversalidad hace referencia a las conexiones o puntos de encuentro entre lo disciplinario y lo formativo, lograr “el todo” del aprendizaje. Busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren las dimensiones cognoscitivas y formativas de estos. Asimismo, es un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa, a asegurar la equidad de la educación. Se vincula básicamente con una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión sistémica o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas de conocimiento, a la adquisición de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico.

Desde esta visión, al incorporar la transversalidad al currículo se busca aportar a la formación integral de las personas en los dominios cognitivo, actitudinal, valórico y social; es decir, en los ámbitos del saber, del hacer, del ser y del convivir, a través de los procesos educativos; de manera tal, que los estudiantes sean capaces de responder de manera crítica a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos y adquirir un compromiso activo con el desarrollo social, económico y democrático.

La transversalidad favorece en los estudiantes la formación de un conjunto de capacidades y competencias que les permiten desarrollar una serie de disposiciones personales y sociales (referidas al desarrollo personal, autoestima, solidaridad, trabajo en equipo, autocontrol, integridad, capacidad de emprender y responsabilidad individual, entre otras); habilidades cognitivas (capacidades de abstracción, de pensar en sistemas, de aprender, de innovar y crear); deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa y al desarrollo del pensamiento creativo y crítico.

Así, la Educación Integral es aquella que prepara al individuo en tres ámbitos: científico, tecnológico y humano, con una escala de valores bien definida, lográndose esto último con lo que aporta la transversalidad. Esto significa que son contenidos que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario que los estudiantes, además de recibir conocimientos sobre diferentes tópicos de Cálculo Diferencial, Inglés, Ecología y otras disciplinas, adquieran elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos responsables, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.



Ejemplo de transversalidad con asignaturas del mismo semestre <sup>1</sup>

Campo Disciplinar	Ciencias experimentales	Matemáticas
Asignatura	Física I	Calculo Diferencial
Contenido central	Inducción electromagnética.	Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales. Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites. Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales
Contenido específico	¿Tengo energía eléctrica en casa?  ¿Es lo mismo la atracción electrostática que la magnética?  Corriente alterna o corriente directa.  Potencia eléctrica.  Aportaciones de Oersted y Faraday.	¿Qué tipo de procesos se precisan para tratar con el cambio y la optimización, sus propiedades, sus relaciones y sus transformaciones representacionales?  ¿Por qué las medidas del cambio resultan útiles para el tratamiento de diferentes situaciones contextuales?  ¿Se pueden sumar las funciones?, ¿qué se obtiene de sumar una función lineal con otra función lineal?, ¿una cuadrática con una lineal?, ¿se te ocurren otras?  Construyendo modelos predictivos de fenómenos de cambio continuo y cambio discreto.  Calcular derivadas de funciones mediante técnicas diversas.
Aprendizajes esperados	Reconoce que una corriente eléctrica puede modificar la dirección de la aguja de una brújula.  Infiere la importancia del movimiento relativo en la inducción electromagnética.  Construye un electroimán y un generador.  Explica el efecto Joule.	Encuentra, en forma aproximada, los máximos y mínimos de una función. Opera algebraica y aritméticamente, representa y trata gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas).  Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas.

<sup>1</sup> Programa de Estudios del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Campo Disciplinar de Ciencias Experimentales, Bachillerato Tecnológico, Asignatura: Física I <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio>



	<p>Concluye que, en lo que consideramos cotidiano, existen fuertes relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS).</p> <p>Conoce las formas en las que se genera energía eléctrica en México. Identifica los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica.</p>	<p>Utiliza procesos para la derivación y representa a los objetos, derivada y derivada sucesiva, como medios adecuados para la predicción local.</p>
<b>Productos esperados</b>	<p>Discusión sobre el impacto ambiental producido por las diversas formas de generar energía eléctrica (ej. inundación para hacer una planta hidroeléctrica).</p> <p>Explicar las formas en que la energía eléctrica se distribuye en la propia comunidad.</p>	<p>Estimar si una población crece exponencialmente, ¿cómo se estima su valor unos años después?</p>

Para lograr la transversalidad, se sugiere el uso de proyectos integradores que sustenten aprendizajes logrados de manera colaborativa productiva y activa en la construcción del conocimiento



## **8. ORIENTACIONES ANDRAGÓGICAS**

El aprendizaje significativo se realiza teniendo en cuenta situaciones problemáticas del entorno físico, social y laboral del estudiante, relacionándolo con el mundo circundante, de manera que se prepare y aprenda para aplicar lo aprendido en otros ámbitos.

Las evidencias del aprendizaje están orientadas hacia la elaboración de proyectos mediante el trabajo interdisciplinario, que contribuyan a mejorar el medio ambiente físico y social que los rodea.

- Emplear el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrollar argumentos, evaluar objetivos, resolver problemas, elaborar y justificar conclusiones y desarrollar innovaciones. Asimismo, adaptarse a entornos cambiantes.
- Enfocar la acción educativa en la atención del estudiante conforme a sus características cognitivas, físicas, sociales, emocionales y contextuales, adaptando los propósitos, aprendizajes, contenidos, recursos, métodos, estrategias, actividades y tareas a la medida de los educandos. Es una forma de desarrollar al máximo todas las potencialidades del individuo y que aprendan a aprender, a ser, a hacer y a convivir.
- Orientar el proceso de aprendizaje hacia quien aprende, el estudiante es el centro del proceso, por lo tanto, sus motivaciones e intereses deben ser tomados en cuenta.
- Considerar los aprendizajes previos del estudiante para la adquisición de nuevos, aplicando evaluaciones diagnósticas, para conocer el nivel de logro y áreas de oportunidad.
- Preparar estrategias de reforzamiento o nivelación para que los estudiantes cuenten con los aprendizajes esenciales, considerando en todo momento sus características, el contexto y el tiempo disponible.
- Planear actividades que generen en los estudiantes interés para relacionar sustancialmente y no arbitrariamente el nuevo aprendizaje con su estructura cognitiva.
- Vincular el aprendizaje adquirido de los componentes disciplinares básico y extendido con el profesional.
- Involucrar en el proceso de enseñanza aprendizaje al docente y hacer partícipe a los estudiantes en las actividades y tareas planeadas.
- Favorecer el desarrollo de habilidades socioemocionales como elemento fundamental para el aprendizaje.
- Reconocer la naturaleza social del conocimiento, fortaleciendo al estudiante en el aula y en el estudio independiente, mediante la cooperación entre los pares para la realización de las actividades y tareas escolares, potenciando la comunicación horizontal entre ellos y su participación; aun cuando se trate de actividades y tareas realizadas con uso de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD).
- Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado. Un elemento importante para su implementación es el trabajo colaborativo, estrategia poderosa en la cual el estudiante participa de manera productiva y activa en la construcción del conocimiento.



- Entender la evaluación como un proceso continuo y permanente, fundamental para identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad que tienen los estudiantes y los propios docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Utilizar estrategias e instrumentos de evaluación para la obtención de información que permita la toma de decisiones en el proceso educativo y, en consecuencia, apoyar e implementar estrategias para el logro de los aprendizajes y la mejora del proceso enseñanza aprendizaje.
- Reconocer y valorar el aprendizaje informal adquirido en los sitios de inserción laboral del estudiante.
- Crear redes de contacto entre docentes y estudiantes, entre los pares y conformar comunidades de aprendizaje, que den la capacidad de acceder a contenidos e información de cualquier índole. En este sentido, los estudiantes incrementan su conocimiento a partir de lo que le proporciona la escuela, y con lo que adquiere fuera del contexto escolar, que le sirve para incrementar su conocimiento y por ende su aprendizaje.
- Promover la interdisciplinariedad para el abordaje andragógico de los contenidos y lograr los propósitos planteados en este plan de estudios; se requiere la participación de todas las áreas del conocimiento, donde se interrelacionan los contenidos, habilidades, métodos y otros componentes didácticos. La interdisciplinariedad promueve el trabajo colegiado de los docentes para tratar junto con los estudiantes una situación, problema u objeto de aprendizaje desde diferentes aristas. Por consiguiente, se favorece el aprendizaje integral y el desarrollo del conocimiento que va más allá de una disciplina.
- Implementar estrategias de enseñanza aprendizaje con enfoque de inclusión, equidad y atención a la diversidad en donde el estudiante observe, indague, descubra, investigue, explique causas, analice, reflexione, formule hipótesis, comprenda, experimente, sea creativo, innove y sea un sujeto activo en las actividades y tareas, para que los aprendizajes adquiridos se solidifiquen y se hagan significativos.
- Garantizar la igualdad de oportunidades para los estudiantes, esto no quiere decir lo mismo para todos, sino que tenga cada estudiante la oportunidad de adquirir y ampliar sus conocimientos conforme a sus características y circunstancias actuales, respeto a las diferencias, atención a la diversidad de todo tipo y a las nuevas necesidades educativas.
- Implementar estrategias de reincorporación de los estudiantes a las actividades académicas, atendiendo a la diversidad de sus contextos, de modo que al regreso a clases los estudiantes necesitarán apoyo y acompañamiento permanente para continuar aprendiendo.
- Vincular con la comunidad inmediata para enriquecer la labor de la escuela, los procesos formativos y revitalizar el lazo social.



## 9. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación de los aprendizajes es relevante y pertinente según el sentido con el que se oriente la recopilación y el análisis de evidencias de aprendizaje, lo que permitirá conocer el nivel de logro de aprendizajes y emitir juicios sobre lo que el estudiante aprende o lo que se enseña.

El plan de estudios retoma la conceptualización del Currículo de la EMS, en el cual se concibe a la evaluación como un proceso dinámico, continuo y sistemático que permita determinar el logro de los aprendizajes y lo que se puede hacer para mejorar los resultados; en donde no solo se centra en los conocimientos que el estudiante adquiere sino en la aplicación de estos; es decir, lo que el alumno sabe hacer con lo aprendido.

La evaluación contempla tres elementos primordiales:

1. Las actividades de aprendizaje que se desarrollan a lo largo del estudio independiente favorecerán que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje, tomando en consideración la construcción de su conocimiento y la formación de sus habilidades, ampliando su horizonte de aprendizaje y de acceso para promover el desarrollo de sus competencias. El número de actividades podrá variar, dependiendo del número de semanas en el que se desarrolle cada asignatura y módulo.

Estas actividades serán autoevaluadas por el estudiante y heteroevaluadas por el docente. Son parte de la evaluación formativa.

2. Las actividades integradoras constituyen la evidencia de aprendizaje donde un estudiante identifica sus conocimientos previos, comprende, aplica, analiza, reflexiona y evalúa su aprendizaje en el desarrollo de las actividades presenciales; se refiere a las actividades que se realizarán en los módulos del componente de formación disciplinar básico, en el que se considerarán todas las actividades/productos que se realicen en el aula y que el docente considere en su planeación didáctica de cada semana. Son las que se realizan en las sesiones presenciales y como resultado del proceso de estudio independiente. En el caso de los módulos del componente de formación profesional, se alude a las prácticas que se llevan a cabo en los laboratorios, talleres o en los sectores sociales y productivos.
3. La ponderación para las actividades integradoras será determinada por cada docente, en función de su significatividad e importancia para evidenciar el aprendizaje adquirido, tanto en la mediación docente como en el estudio independiente.

Es necesario que el docente que imparte esta opción educativa impulse el proceso de evaluación desde un enfoque formativo que contribuya a la mejora del aprendizaje.

Proceso en el que deberá:

- Tomar decisiones para que realice ajustes a su práctica y se mejore en desempeño el aprendizaje de los estudiantes.
- Considerar que los resultados de una evaluación formativa contribuyen a la mejora de la práctica en los diferentes contextos en donde la realiza.

- Focalizar la evaluación en los aprendizajes, y no en las actividades.
- Realizar un proceso de retroalimentación que proporcione información al docente para que adecue o ajuste su técnica didáctica.
- Reflexionar sobre su práctica, en cómo y qué evalúa, y en cómo y en qué momento retroalimenta los aprendizajes de los estudiantes.

Con base a lo anterior, el docente podrá dar lugar al proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de aprendizajes, de acuerdo con las actividades de aprendizaje sugeridas en cada asignatura y/o módulo y la ponderación asignada. Asimismo, podrá seleccionar y diseñar el instrumento de evaluación que estime pertinente de acuerdo con el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes y a las características de su contexto.

Ejemplo de actividad/producto del proceso de evaluación.

Tipos e Instrumentos de Evaluación

Actividad o producto		Tipo de evaluación		Instrumento de evaluación
Actividades de aprendizaje	de	Autoevaluación	Formativa	Escala de estimación
Actividades integradoras (Presenciales)		Heteroevaluación *Coevaluación	Sumativa Formativa	**Rúbrica Lista de cotejo
Proyecto integrador		Heteroevaluación *Coevaluación	Sumativa Formativa	Rúbrica

\*La coevaluación podrá aplicarse en el caso de las actividades que se lleven a cabo en equipos, por ejemplo, en el caso de las prácticas, exposiciones, trabajos en equipo, etcétera.

\*\* Este instrumento es elaborado por el docente facilitador, con base en la planificación de actividades para las sesiones presenciales.

El docente, deberá promover la evaluación formativa y deberá impulsar un proceso de retroalimentación que permita al estudiante identificar las cualidades y fortalezas de su desempeño en la actividad de aprendizaje, en relación con los criterios que haya establecido para el logro de los aprendizajes.

Sadler (1989), citado por Shepart (2006) señala que es insuficiente que los maestros simplemente den una retroalimentación respecto de si las respuestas son correctas o incorrectas. En vez de ello, para facilitar el aprendizaje, es igualmente importante que la retroalimentación esté vinculada explícitamente a criterios claros de desempeño y que se proporcione a los estudiantes estrategias de mejoramiento (p. 19).

En correspondencia con lo que precisa el autor, la retroalimentación que realice el docente deberá realizarse durante todo el proceso de aprendizaje, y no al final, cuando ya se concluyó la Unidad/Asignatura o Módulo/Semestre).

Es importante que los docentes que impartan cada asignatura y/o submódulo sean capaces de analizar e identificar el nivel de logro de aprendizaje a partir de la construcción del trabajo del estudiante, por lo que el proceso de retroalimentación debe ser personalizado, recuperando los saberes de cada uno.



El proceso de retroalimentación en el proceso de la evaluación formativa constituye un elemento importante y efectivo para mejorar la experiencia educativa.

Ejemplo

Evidencias	Campo de aplicación	Tipo de Evaluación		Instrumentos	Porcentajes
3 exámenes parciales	Aula	Heteroevaluación	Sumativa	Examen	30%
Tareas, investigaciones, exposiciones, ensayos, portafolio de evidencias, resolución de problemas, proyecto...	Aula física o virtual	Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación	Formativa/ Sumativa	Rúbrica, lista de cotejo, entre otros	60%
Participación en clases	Aula	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación	Formativa	Registro de participación	10%

## 10. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

### Actividad 1 – Características de una onda

Nombre del estudiante:

E.I. 60 min

Aprendizaje esperado a desarrollar:

- Valorar las características del sonido en la audición del entorno (frecuencia, longitud de onda, velocidad de transmisión en un medio, amplitud como volumen, timbre).

Competencia desarrollar:

- CG5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
  - CG 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

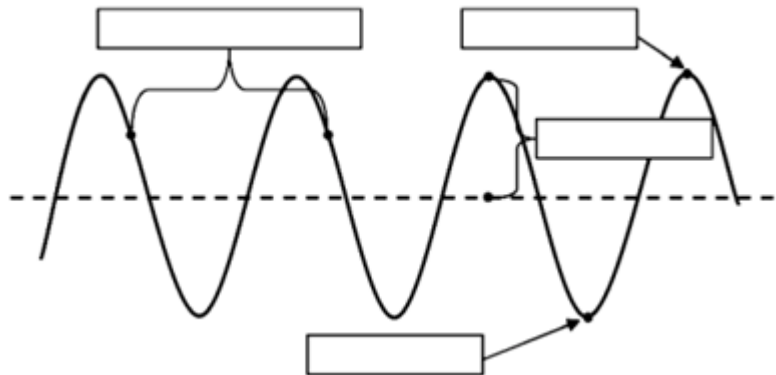
**Marco teórico.** Cada onda está compuesta por los siguientes elementos: cresta, valle, nodo, amplitud, longitud, frecuencia y período de onda. En la siguiente figura se puede apreciar una curva senoidal característica de las ondas, además de otros elementos que la integran.



Elementos	Definición
<b>Cresta</b>	Punto más alto de una onda.
<b>Valle</b>	Punto más bajo de una onda.
<b>Amplitud de onda</b>	Es la distancia del punto medio a la cresta (o valle) de la onda.
<b>Longitud de onda</b>	Es la distancia desde la cima de una cresta hasta la cima de la cresta siguiente. La longitud de onda se simboliza con la letra del alfabeto griego lambda ( $\lambda$ ) y se mide en metros (m).
<b>Nodo</b>	Es el punto donde la onda cruza la línea de equilibrio.
<b>Periodo</b>	Tiempo que tarda en completar una vibración o ciclo de la onda. Se mide en s.
<b>Velocidad de propagación</b>	Es la velocidad con que se desplazan las crestas (o valles) de una onda en la dirección de una línea llamada rayo o vector de propagación. La velocidad de una onda se mide en m/s y está en función de su longitud de onda y su período.
<b>Frecuencia</b>	Es el número de ondas, oscilaciones o vibraciones que se efectúan en un determinado tiempo. Se mide en ciclos/s, esto es, en Hertz (Hz).

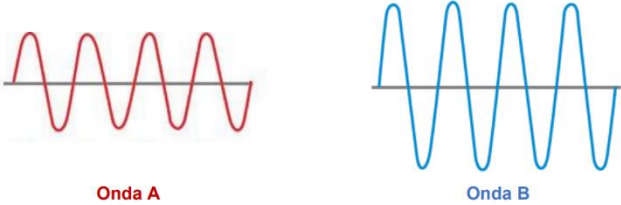
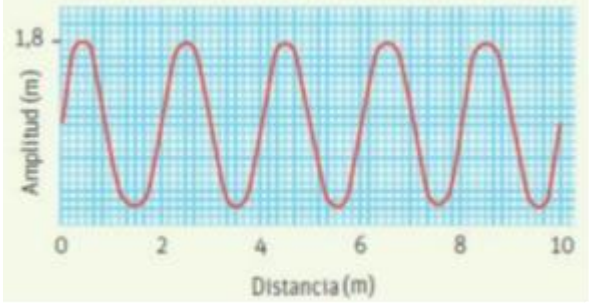
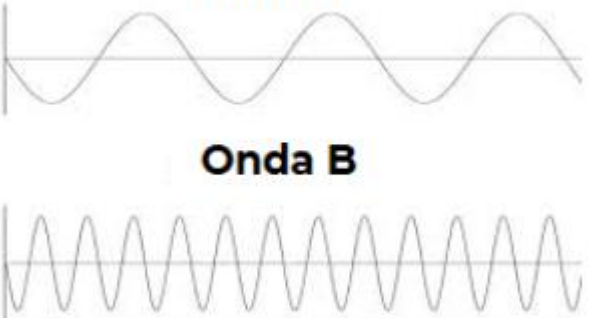
**Para saber más:** <https://www.youtube.com/watch?v=J6GUv8MBM6q>

- 1) **Consigna.** En el siguiente esquema, completa las características de las ondas con sus nombres respectivos.





2) **Consigna.** En las siguientes gráficas identifica los elementos característicos de las ondas.

Situación	Gráfica	Resultado	Argumento
De las siguientes ondas, cuál de las siguientes ondas presenta <b>una amplitud mayor.</b>	 <p style="text-align: center;"><b>Onda A</b>                      <b>Onda B</b></p>		
Señala <b>la cantidad de ciclos</b> que tiene la siguiente onda.			
De las siguientes ondas, señala cuál tiene <b>una longitud de onda mayor.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Onda A</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Onda B</b></p>		



**Evaluación y retroalimentación. Actividad 1.**

AE	Criterio	PESO	SI / NO
Valorar características del sonido en la audición entorno	Enuncia correctamente las características de las ondas	1	
	Relaciona correctamente el concepto con su representación gráfica	2	
	Maneja correctamente los conceptos en distintos registros (gráfico, verbal, algebraico)	3	
<b>SUMA</b>			<b>/5</b>
<b>RETROALIMENTACIÓN</b>			

**Actividad 2 – Fenómenos ondulatorios en tu comunidad**

**Nombre del estudiante:**

E.I. 30 min

**Aprendizaje esperado a desarrollar:**

- Identificar los fenómenos ondulatorios en uno o varios dispositivos experimentales y en la naturaleza.

**Competencia desarrollar:**

- CG5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

**Marco teórico.** Todos hemos tirado alguna vez una piedra a un charco (y si no, ¡puedes probarlo ahora mismo!). ¿Qué pasa cuando hacemos esto? Cuando la piedra cae al agua, vemos que el agua alrededor del punto en que ha caído empieza a moverse arriba y abajo; después, el agua un poco más alejada, que antes estaba bien tranquila, también empieza a moverse arriba y abajo. De hecho, si nos fijamos bien, este movimiento arriba y abajo va llegando cada vez más lejos. En general, todo lo que va y viene, va de un lado a otro y regresa, entra y sale, se enciende y apaga, es fuerte y débil, sube y baja, está vibrando. Una vibración es una oscilación en el tiempo. Un vaivén tanto en el espacio como en el tiempo es una onda, la cual se extiende de un lugar a otro.

La luz y el sonido son vibraciones que se propagan en el espacio en forma de ondas; sin embargo, se trata de dos clases de ondas muy distintas. El sonido es la propagación de vibraciones a través de un medio material sólido, líquido o gaseoso. Si no hay medio que vibre, entonces no es posible el sonido. El sonido no puede viajar en el vacío. No obstante, la luz sí puede viajar en el vacío, porque, como veremos en los capítulos siguientes, es una





vibración de campos eléctricos y magnéticos, una vibración de energía pura. La luz puede atravesar muchos materiales, pero no necesita de alguno de ellos. Esto se ve cuando la luz solar viaja por el vacío y llega a la Tierra. La fuente de todas las ondas, de sonido, de luz o de lo que sea, es algo que vibra. (Hewitt, P. 2007)

Los fenómenos ondulatorios son parte importante del mundo que nos rodea. A través de ondas nos llegan los sonidos, como ondas percibimos la luz.

**Consigna.** Elabora un collage de fotografía de situaciones cotidianas donde identifiques fenómenos ondulatorios que te haya tocado presenciar. El Collage lo puedes elaborar en una cartulina o bien puedes utilizar las TIC y usar algún software que te permita elaborar un collage (p.ej. canva, powerpoint, gen). Posteriormente, en clase compartirás con tus compañeros la explicación de cada concepto, así observarás que las ondas nos rodean, aunque incluso algunas de ellas no podamos verlas.

### Evaluación y retroalimentación. Actividad 2.

AE	Criterio	Esperado	Parcial	En desarrollo	Sin evidencia	PUNTACIÓN
<b>Identificar los fenómenos ondulatorios en uno o varios dispositivos experimentales y en la naturaleza</b>	Parafrasea correctamente el concepto de onda en su explicación.	2	1	0.5	0	
	Identifica distintos fenómenos ondulatorios (sonido y/o luz) de su entorno.	3	2	1	0	
	Explica correctamente distintos fenómenos ondulatorios y su efecto en el entorno.	4	2	1	0	
<b>SUMA</b>						<b>/8</b>
<b>RETROALIMENTACIÓN</b>						



**Actividad 3 – Ondas Mecánicas**

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

**E.I. 30 min**

**Aprendizaje esperado a desarrollar:**

- Parafrasear las expresiones algebraicas utilizadas en los modelos ondulatorios.
- Relacionar algebraicamente las variables que describen a las ondas mecánicas.

**Competencia desarrollar:**

- CG5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

**Marco teórico.** Las ondas mecánicas son aquellas que necesitan de un medio material para propagarse. Las características físicas del medio, como son: la temperatura, la densidad, viscosidad, elasticidad, etc. Mientras más denso es el medio y más tenso, entonces la rapidez de propagación es mayor. Las ondas mecánicas pueden ser longitudinales como el sonido y las ondas sísmicas P, o pueden ser transversales como las olas del mar, o las ondas sísmicas S.

Una perturbación se puede propagar de dos formas: en la misma dirección en la que vibran las partículas del medio, o bien, en una dirección perpendicular a la vibración de las partículas del medio. En el primer caso hablamos de una onda longitudinal y en el segundo, de una onda transversal.

Ahora bien, para caracterizar ondas, disponemos de dos elementos: los espaciales y los temporales.

Espaciales	Temporales
	<p>❖ <b>El periodo (<math>T</math>)</b> se define como el tiempo necesario para dar cierta cantidad de ciclos. Matemáticamente se escribe como sigue:</p> $T = \frac{t}{n}$ <p>En el Sistema Internacional de medidas (S.I.), el periodo se mide en segundos [s].</p> <p>❖ <b>La frecuencia (<math>f</math>)</b> corresponde al número de ciclos efectuados por una onda en cierto tiempo. Es decir:</p> $f = \frac{n}{t}$



	<p>En el S.I., la frecuencia se mide en hertz (Hz), que corresponde a <math>1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{S}} = \text{s}^{-1}</math></p> <p>❖ <b>La rapidez de propagación de la onda (<math>v</math>)</b> es la distancia recorrida por la onda (longitud de onda) y el tiempo que demora en ello (periodo). Se representa por:</p> $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \lambda \cdot f$ $v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ <p>Donde <math>\lambda</math>, es la longitud de onda, <math>T</math>, es el periodo, <math>f</math>, es la frecuencia, <math>Y</math>, es el módulo de Young, <math>\rho</math> es la densidad del medio de propagación.</p> <p>Su unidad de medida en el S.I. es el metro/segundos (m/s).</p>
--	--

**Consigna.** Resuelve las siguientes situaciones sobre ondas mecánicas. Puedes apoyarte en la siguiente tabla para obtener algunas características. Es importante que muestres el procedimiento y tengas cuidado con las unidades que manejas.

Material	Módulo de Young (x 10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
Cobre	17.5	8900
Aluminio	7.17	2800
Hierro	21	7800
Vidrio	7	2500
Caucho	0.001	950



**Ejemplo.** Lo hemos visto cientos de veces en las películas de indios y vaqueros. Un sioux se baja del caballo y pega su oreja a la vía del tren. Ya sabe si el tren está más o menos cerca. Los primeros rieles estaban hechos de madera, fundición de hierro o hierro forjado, pero todos los rieles modernos se obtienen mediante su procesamiento en forma de acero laminado. Calcula la velocidad de propagación en los rieles de acero.

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado
$\Upsilon = 21 \times 10^{10} \frac{N}{m^2}$ $\rho = 7800 \frac{Kg}{m^3}$	$v = \sqrt{\frac{\Upsilon}{\rho}}$	$v = \sqrt{\frac{21 \times 10^{10} \frac{N}{m^2}}{7800 \frac{Kg}{m^3}}} = \sqrt{26923076.92} = 5188.74 \text{ m/s}$ <p>Análisis dimensional:</p> <p>[Ecuación]</p>

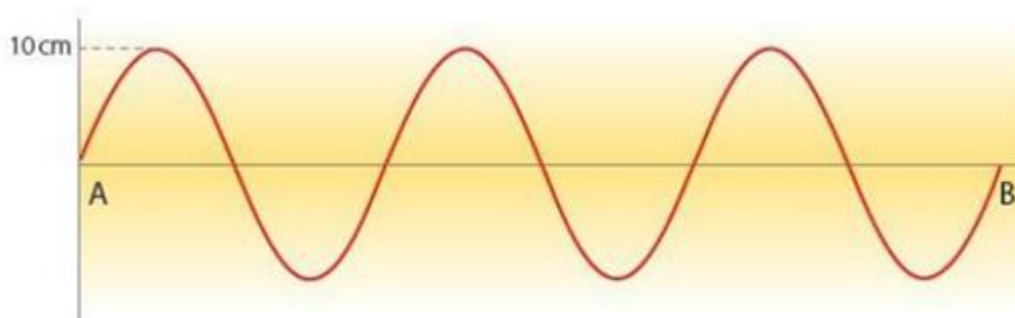
**Ejercicio 1.** Una onda en una cuerda se propaga con una velocidad de 12(m/s). Si el periodo de la onda es de 0.6(s). ¿Cuál es su longitud de onda?

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado

**Ejercicio 2.** Una onda sonora en el aire tiene una frecuencia de 262 Hz y viaja con una rapidez de 343 m/s. ¿Cuál es la separación entre las crestas de la onda?

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado

**Ejercicio 3.** El gráfico 1 representa una onda periódica que tarda 5 s en ir de A hasta B. El largo total de la onda es de 18 cm.



- a) ¿Cuántos ciclos realiza?
- b) ¿Cuánto mide la amplitud de la onda?
- c) ¿Cuánto mide la longitud de la onda ( $\lambda$ )?
- d) ¿Cuánto es el periodo de la onda?
- e) ¿Cuánto mide su frecuencia?
- f) ¿Con cuánta rapidez se propaga la onda?

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado

**Ejercicio 4.** Calcula la velocidad de una onda de sonido que se propaga en el agua, si se sabe que tiene una frecuencia de 5 kHz y su longitud de onda vale 29 cm.

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado

**Ejercicio 5.** Las ondas sonoras son ondas longitudinales en aire. La rapidez del sonido depende de la temperatura; a 20 °C, es de 344 m/s (1130 ft/s). Calcule la longitud de onda de una onda sonora en aire a 20 °C, si la frecuencia es de 262 Hz (la frecuencia aproximada del do medio de un piano). Posteriormente contesta, ¿Qué sucede con la longitud de onda si cambia la frecuencia?



Datos	Fórmula	Sustitución y resultado

**Evaluación y retroalimentación. Actividad 3**

AE	Criterio	Esperado	Parcial	En desarrollo	Sin evidencia	PUNTACIÓN
<b>Relacionar algebraicamente las variables que describen a las ondas mecánicas.</b>	Identifica correctamente los datos del problema con los conceptos	2	1	0.5	0	
	Reconoce la fórmula que le permitirá resolver el problema y manipula algebraicamente correctamente la expresión si es necesario	4	2.5	1	0	
	Opera y simplifica correctamente las fórmulas mostrando los pasos para la solución	2	1	0.5	0	
	Maneja correctamente las unidades de acuerdo al sistema de medida proporcionado.	2	1	0.5	0	
					<b>SUMA</b>	<b>/10</b>
<b>RETROALIMENTACIÓN</b>						



**Actividades sugeridas: CONTENIDO CENTRAL: Luz visible y espectro no visible.**

**Actividad 1.** Tabla comparativa de conocimientos previos y nuevos aprendizajes.

**Duración:** 2 sesiones

**Contenidos específicos:**

- ¿Qué elementos son necesarios para poder observar un objeto?
- ¿A cuántos colores es sensible el ojo humano?, ¿cuántos percibe?
- ¿Hay luz que no vemos?
- ¿La señal que recibe nuestro teléfono celular tiene algo en común con la luz visible?
- ¿Los rayos X utilizados para observar el estado de mi diente tienen algo en común con la luz visible?
- Ondas Electromagnéticas.
- Visión y color sensación a ondas electromagnéticas de 400 a 700 nm.
- Extensión de las ondas electromagnéticas más allá del visible.
- Aplicaciones de las ondas EM con base en la longitud de onda.

**Aprendizajes esperados:**

- Comprensión del modelo físico de visión.
- Relacionar la percepción del color con la sensibilidad de los conos al azul, verde y rojo.
- Clasificar diversas aplicaciones relacionadas con el espectro electromagnético con base en la longitud de onda o la frecuencia utilizada.
- Comparar ondas de luz y de sonido

**Mediación Docente. Sesión 1**

- El docente plantea una serie de situaciones cotidianas relacionadas con el espectro electromagnético de manera experimental y/o en diapositivas.

Por ejemplo:





- Los estudiantes escriben en su libreta sus explicaciones de los principios físicos relacionados con los fenómenos presentados.
- Los estudiantes socializan en equipo sus explicaciones sobre las situaciones presentadas con base en sus conocimientos previos.
- Con base en el ejercicio, realizado, cada estudiante registra en la primera columna de la tabla CQA sus conocimientos sobre el espectro electromagnético, con la intención de hacer una comparación de sus conocimientos previos y los nuevos aprendizajes.

Cuadro C-Q-A		
Lo que se conoce (C)	Lo que se quiere conocer / aprender (Q)	Lo que se ha aprendido (A)
<i>(Anotar en forma de listado lo que se sabe en relación con la temática)</i>	<i>(Tomar nota sobre lo que se quiere aprender)</i>	<i>(Anotar lo que se ha aprendido/ lo que falta por aprender)</i>





- En plenaria, los estudiantes exponen sus preconcepciones y plantean otras situaciones similares.
- De manera individual, los estudiantes registran en la segunda columna sus dudas sobre el espectro electromagnético.
- El docente proporciona material de estudio.

Por ejemplo:

- [https://cesar.esa.int/upload/201807/espectro\\_electromagnitico\\_booklet.pdf](https://cesar.esa.int/upload/201807/espectro_electromagnitico_booklet.pdf)
- <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/4804/7202-15%20FISICA%20Ondas%20electromagn%C3%A9ticas.pdf?sequence=2>
- <http://asdopen.unmsm.edu.pe/files/Revista7-2.pdf>

**Estudio independiente:** Los estudiantes realizan la lectura del material y elaboran un mapa mental sobre los fenómenos ópticos.

### Mediación Docente. Sesión 2

- En plenaria se discuten los principios teóricos estudiados y el docente aclara las dudas que se generen.
- Los estudiantes retoman en equipo sus explicaciones escritas sobre las situaciones analizadas en la sesión anterior, las reformulan con base en los nuevos saberes y las registran en la tercera columna de la tabla CQA.
- En plenaria, los estudiantes exponen sus explicaciones reformuladas de las situaciones planteadas y de otras situaciones similares.
- El docente propone la construcción de un espectroscopio.

**Estudio independiente:** Los estudiantes investigan el uso, funcionamiento y construcción de un electroscopio.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO							
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO							
<b>Institución:</b>	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar						
<b>Plantel:</b>	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N° ___	<b>Profesor (es):</b>		José Blas Ramón Ruiz Limón			
<b>Asignatura o Módulo:</b>	Física I	<b>Semestre:</b>	Cuarto	<b>Carrera:</b>	Técnico	<b>Parcial:</b>	Primero
		<b>Grupo (s):</b>				<b>Producto a evaluar:</b>	Tabla CQA
<b>Semestre Escolar:</b>	Febrero – Julio 20__					<b>Tipo de evaluación:</b>	Formativa/Coevaluación
				<b>Ponderación:</b>	10%		

Aprendizajes esperados			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comprensión del modelo físico de visión.</li> <li>•Relacionar la percepción del color con la sensibilidad de los conos al azul, verde y rojo.</li> <li>•Clasificar diversas aplicaciones relacionadas con el espectro electromagnético con base en la longitud de onda o la frecuencia utilizada.</li> <li>•Comparar ondas de luz y de sonido</li> </ul>			
Nivel de desarrollo alcanzado de la competencia:	DESARROLADA (8 puntos o más)	EN VÍAS DE DESARROLLO (6 a 7 puntos)	NO DESARROLLADA (5 puntos o menos)

DATOS DE APLICACIÓN		
Nombre(s) de estudiante(s):	Grupo:	Equipo:
	Fecha:	Puntaje obtenido:

Criterios de Evaluación	Sí (2 puntos)	No (0 puntos)	Observaciones
Identifica y expresa adecuadamente sus saberes previos			
Reconoce los saberes que requiere adquirir			
Identifica los nuevos saberes adquiridos y los expresa de forma correcta			
Sus nuevos saberes son consistentes con los aprendizajes esperados			
Participó colaborativamente en el trabajo en equipo y en plenaria			
Total			



**Actividad 2.** Elaboración y prueba de un espectroscopio.

**Duración:** 1 sesión

**Contenidos específicos:**

- ¿A cuántos colores es sensible el ojo humano?, ¿cuántos percibe?
- ¿Hay luz que no vemos?
- Ondas Electromagnéticas.
- Visión y color sensación a ondas electromagnéticas de 400 a 700 nm.
- Extensión de las ondas electromagnéticas más allá del visible.
- Líneas espectrales y modelo de Bohr.

**Aprendizajes esperados:**

- Obtener el espectro visible por dos procesos y relacionarlo con el funcionamiento del ojo humano.
- Identifica a partir de los experimentos que hay espectros continuos y discontinuos.
- Poder reconocer que el espectro visible es una pequeña parte del espectro electromagnético.

**Mediación Docente. Sesión 3**

- Los estudiantes arman y utilizan un electroscopio casero en equipo con la finalidad de:
  - Descomponer un haz de luz blanca en sus diferentes longitudes de onda.
  - Descomponer haces de luz de diferentes tipos de lámparas (incandescente, vapor de mercurio, vapor de sodio, led...) para comparar sus espectros.
- Los estudiantes toman evidencia de su funcionamiento y resultados; posteriormente socializan sus conclusiones.

**Estudio independiente:** Los estudiantes realizan un reporte de la práctica individual que incluye portada, objetivo, introducción, marco teórico, material, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: RÚBRICA							
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO							
<b>Institución:</b>	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar						
<b>Plantel:</b>	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N°134			<b>Profesor (es):</b>	José Blas Ramón Ruiz Limón		
<b>Asignatura o Módulo:</b>	Física I	<b>Semestre:</b>	Cuarto	<b>Carrera:</b>	Técnico	<b>Parcial:</b>	Primero
		<b>Grupo (s):</b>				<b>Producto a evaluar:</b>	Espectroscopio
<b>Semestre Escolar:</b>	Febrero – Julio 20__					<b>Tipo de evaluación:</b>	Formativa/Heteroevaluación
						<b>Ponderación:</b>	10%

Aprendizajes esperados			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Obtener el espectro visible por dos procesos y relacionarlo con el funcionamiento del ojo humano.</li> <li>•Identifica a partir de los experimentos que hay espectros continuos y discontinuos.</li> <li>•Reconocer que el espectro visible es una pequeña parte del espectro electromagnético.</li> </ul>			
Nivel de desarrollo alcanzado de la competencia:	DESARROLLADA (8 puntos o más)	EN VÍAS DE DESARROLLO (6 a 7 puntos)	NO DESARROLLADA (5 puntos o menos)

DATOS DE APLICACIÓN		
Nombre(s) de estudiante(s):	Grupo:	Equipo:
	Fecha:	Puntaje obtenido:

Criterios	Indicadores			
	Muy bien	Bien	Necesita mejorar	Insuficiente
Conceptual	Comprende y explica todos los aprendizajes esperados. (4 puntos)	Comprende y explica la mayoría de los aprendizajes esperados. (3 puntos)	Comprende y explica algunos de los aprendizajes esperados. (2 puntos)	Comprende y explica pocos de los aprendizajes esperados. (1 punto)
Estructural	Establece todas las relaciones de sus resultados experimentales con los conceptos teóricos. (3 puntos)	Establece la mayoría de las relaciones de sus resultados experimentales con los conceptos teóricos. (2 puntos)	Establece algunas de las relaciones de sus resultados experimentales con los conceptos teóricos. (1 punto)	Establece pocas relaciones de sus resultados experimentales con los conceptos teóricos. (0 puntos)
Comunicativo	El reporte de práctica incluye portada, objetivo, introducción, marco teórico, material, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía. (3 puntos)	El reporte de práctica incluye al <u>menos 7</u> de los elementos: portada, objetivo, introducción, marco teórico, material, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía. (2 puntos)	El reporte de práctica incluye al menos 4 de los elementos: portada, objetivo, introducción, marco teórico, material, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía. (1 puntos)	El reporte de práctica incluye menos de 4 elementos: portada, objetivo, introducción, marco teórico, material, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía. (0 puntos)
Puntaje				



Actividades sugeridas: **CONTENIDO CENTRAL: Electricidad en los seres vivos.**

**ACTIVIDAD 1.- La electricidad y su relación con los procesos vitales en los seres vivos.**

<b>EJE:</b>	Expresión experimental del pensamiento matemático.	<b>COMPONENTE:</b>	Sistemas e interacciones de flujos de carga.
-------------	--	--------------------	--

<b>CONTENIDO CENTRAL:</b>	Electricidad en los seres vivos.
---------------------------	----------------------------------

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno.</li> <li>❖ Reconocer o inferir que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos.</li> </ul>
--------------------------------	--

<b>PRODUCTO ESPERADO:</b>	❖ Infografía sobre la electricidad en los seres vivos.	<b>TIEMPO:</b>	1 H. MD 2 H. E.I.
---------------------------	--	----------------	----------------------

**CONSIGNA I.-** ¿Te has preguntado alguna vez qué son los rayos? o ¿Los rayos caen, suben o viajan entre las nubes?; junto a tus compañeros de clase, anoten en el pizarrón las ideas que den respuesta a estas dos interrogantes.

Si bien es cierto, en la naturaleza existen diferentes fenómenos en los cuales la electricidad se encuentra presente, como los rayos, los relámpagos y el campo magnético terrestre que se encuentran en la naturaleza; como también la electrización, la resistencia y la capacitancia eléctricas en el resto de nuestro entorno; o los impulsos eléctricos en nuestro cuerpo, pero para entender dichos fenómenos, es necesario reconocer que es la electricidad.

## Electricidad

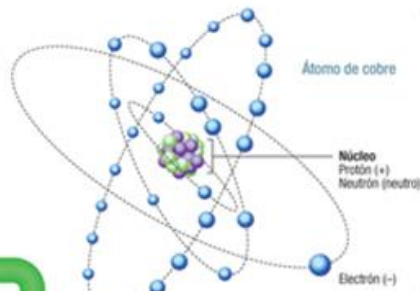
Forma de energía causada por la interacción de los protones y electrones.

### Átomo

En el universo existen partículas con cargas eléctricas positivas y negativas que ejercen fuerzas de atracción y rechazo entre sí.

- Cargas iguales: rechazo
- Cargas diferentes: atracción

Estas partículas se agrupan formando átomos.



### Carga eléctrica

Los átomos poseen la misma cantidad de protones y de electrones.

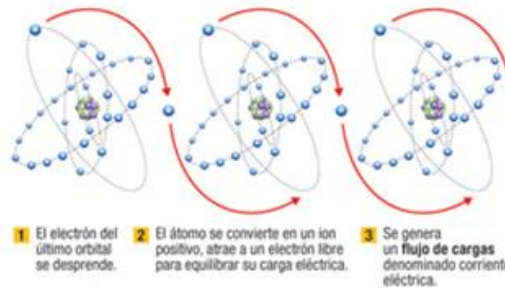


### Carga eléctrica nula

Se organizan en capas alrededor del núcleo y se desplazan a gran velocidad.

Algunos átomos poseen un solo electrón en el último orbital (menos atraído por el núcleo) que se desprende con facilidad.

### Corriente eléctrica



### Unidades

#### Tensión o voltaje

**Voltio (V).** Fuerza que impulsa el flujo de cargas eléctricas.

**Intensidad o corriente**  
**Amperio (A).** Cantidad de electrones que fluye por un circuito en un determinado momento.

#### Resistencia

**Ohmio ( $\Omega$ ).** Oposición ofrecida por los conductores eléctricos al flujo de cargas.

### Conductividad

Es la propiedad que tienen los materiales para transmitir la corriente eléctrica. Se clasifican en:

**Conductores**  
Transportan fácilmente la corriente eléctrica, tienen **baja resistencia**.  
Ej: plata, cobre, aluminio, grafito.

**Aislantes**  
Tienen **alta resistencia** al paso de la corriente (sus átomos no intercambian electrones).  
Ej: vidrio, cerámica, plásticos.

**Semiconductores**

**CONSIGNA II.-** Observa los videos titulados “¿Qué es la electricidad?” disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=8mSokZu2Vf0> y “Fenómenos eléctricos de nuestro entorno” localizado en <https://www.youtube.com/watch?v=gL6uJ9m8CEA>. A partir de la observación de los videos responde la siguiente actividad escribiendo las palabras faltantes en los espacios vacíos.

1.-	Cuando llueve o existe una tormenta, la tierra adquiere una carga _____.
2.-	El relámpago es una _____ eléctrica que se genera como una chispa entre el cielo y la tierra.
3.-	El relámpago es la _____ y el sonido del _____ y el rayo es la suma de ambos fenómenos.
4.-	El _____ se ocasiona debido a la expansión del aire por su paso por la energía eléctrica.
5.-	Las nubes se encuentran cargadas de _____ que al chocar unos con otros producen dos _____ una _____ que se va a la parte de arriba de la nube y una _____ que se va a la parte de debajo de la nube.
6.-	Los objetos cargados con la misma o con diferente carga pueden _____ o atraerse.
7.-	La _____ eléctrica es una propiedad que adquiere la materia en ciertas condiciones, que se manifiesta mediante atracciones y _____.



**CONSIGNA III** Da lectura al texto “¿Por qué nuestro cuerpo genera electricidad?” y elabora un glosario con las palabras resaltadas en negrita.

### ¿Por qué nuestro cuerpo genera electricidad?

La **electricidad** se encuentra presente prácticamente en todas partes.

En nuestro cuerpo, así como el de animales, plantas y bacterias existe un tipo especial de electricidad que es esencial para su función, y que por ser la electricidad asociada a procesos biológicos se conoce como **bioelectricidad**. En el cuerpo humano la electricidad funciona con iones, los iones son **átomos** a los que les faltan o sobran **electrones**.

El cuerpo humano en su estado de **homeostasis** o equilibrio requiere básicamente de tres componentes para su óptimo funcionamiento: **oxígeno, sangre y glucosa**.

El oxígeno es tomado del medio ambiente y procesado a través del sistema respiratorio; el ser humano requiere del **21% de oxígeno** para realizar las funciones básicas.

La **sangre**, suministrada a todo el organismo a través del corazón (un adulto registra de 60 a 80 latidos por minuto), transporta los nutrientes necesarios.

Y finalmente la **glucosa** aporta la energía tomada de los nutrientes de los alimentos.

El cerebro es el encargado de administrar las funciones de muchos órganos, aparatos y sistemas del cuerpo, todo ello a través de la sinapsis a través de los **impulsos eléctricos** que se originan de una descarga química.

Para producir **electricidad** la célula de tu cuerpo usa un mecanismo llamado **bomba sodio-potasio**, que utiliza la proteína bomba sodio-potasio ATPasa que hace que el balance de **iones** dentro y fuera de la célula se mantenga en su sitio.

La razón de que se conduzca la **energía** en el cuerpo humano es que casi un **70% de nuestro organismo es agua ionizada**, lo que hace de nuestro cuerpo un buen **conductor eléctrico**. Pues bien, las células dejan entrar y salir estos iones (y sus electrones), y así transportan **electricidad**.

**CONSIGNA IV.-** Observa el video titulado “Pulsos. ¿Cómo se genera la electricidad en los seres vivos?” y responde a las siguientes interrogantes:

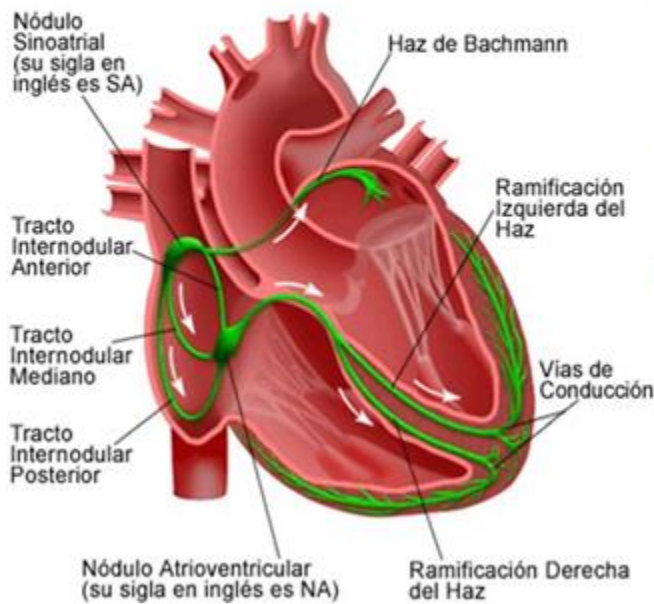
- a) ¿Qué genera la diferencia del voltaje al interior de un cable?
- b) ¿Qué es un ion y qué es lo que generan al interior de las células?
- c) ¿Cuál es el resultado de la alimentación?
- d) ¿Qué es la diferencia de potencial?
- e) ¿Cómo se genera un impulso eléctrico?





## Estimulación rítmica del corazón

### El Sistema Eléctrico del Corazón



El corazón está dotado de un sistema electrogénico (de estimulación y conducción) capaz de:

1. Generar rítmicamente impulsos que provocan la contracción rítmica del corazón.
2. Conducir con rapidez estos impulsos por todo el corazón.

En CN el sincitio auricular se contraen  $1/6$  de segundo antes que el ventricular, tiempo requerido para que el potencial atraviese el armazón fibroso que separa ambos.

**CONSIGNA V.-** Reúnete en equipo con tres compañeros y elaboren conjuntamente una infografía en la que muestren la presencia de electricidad en los seres vivos y la relación con nuestro entorno. Puedes apoyarte en el uso de las TIC y recursos web como canva.com

**Lista de Cotejo: La electricidad y su relación con los procesos vitales en los seres vivos.**

Alumno

Asignatura:

Grupo:

Fecha:

**PRODUCTO A EVALUAR:**

❖ Infografía sobre la electricidad en los seres vivos.





### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno.
- ❖ Reconocer o inferir que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos.

CARACTERÍSTICAS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	VALOR	SI	
<b>El trabajo realizado para la elaboración del tema asignado:</b>			
1.- Emplea un esquema con el cual represente el flujo eléctrico en los seres vivos.	1		
2.- Incluye definiciones formales respecto al tema indicado.	1		
3.- Hace referencia a la relación existente con el entorno.	3		
4.- Representa al cerebro como el responsable de administrar las funciones corporales.	2		
5.- Hace referencia a algún mecanismo de conducción eléctrica en el cuerpo de los seres vivos.	1		
6.- Muestra una analogía entre los impulsos eléctricos de los seres vivos y la electricidad.	2		
<b>TOTAL:</b>			
<b>Ponderación alcanzada en base al instrumento:</b>			

### ACTIVIDAD 2.- ¿Cómo sabemos que la materia es eléctrica?

### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ Construir un electroscopio. Y guiar para que se 'descubra' que hay dos tipos de carga.
- ❖ La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos.
- ❖ Existen dos tipos de carga, con valores fijos de carga y masa.

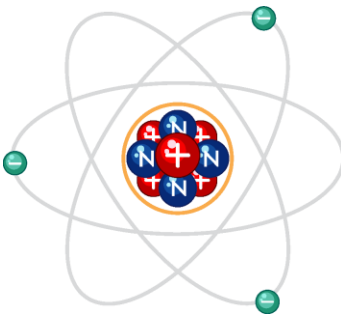
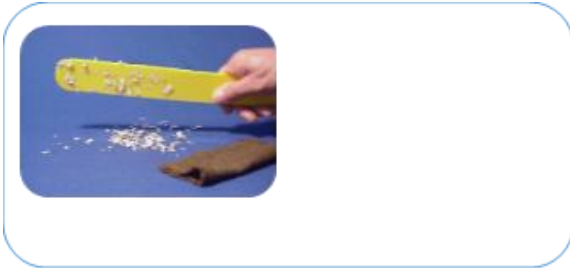
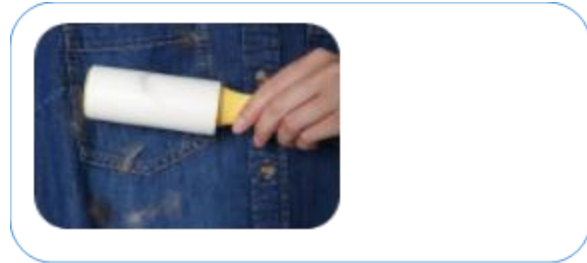
### PRODUCTO ESPERADO:

❖ Reporte de práctica: El electroscopio.

### TIEMPO:

2 H. MD  
4 H. E.I.

**CONSIGNA I.-** ¿En alguna vez te has encontrado en la situación que se presenta en las imágenes? En el recuadro de la imagen expresa que has sentido en tal situación e indica cómo funciona.



Puede parecer extraño, pero todos los materiales están formados por átomos, los cuales a su vez están constituidos por partículas electrizadas; una prueba de ello es la forma como se atraen ciertos cuerpos. Estos fenómenos no solo lo explican la química, sino también la física que a través de estudios previos se logró clasificar los diferentes mecanismos por los cuales los cuerpos se atraen y estos son: electrización por contacto, frotamiento e inducción.

Los efectos de las propiedades eléctricas de la materia fueron observados por primera vez por el filósofo y matemático griego Tales de Mileto (624-546 a. C.), quien al frotar un trozo de ámbar con un paño de lana fue capaz de atraer pequeños cuerpos como plumas y cabellos; sin embargo, cuando frotaba dos trozos de ámbar y los acercaba entre sí, observó que se repelían, lo que lo llevó a pensar que el ámbar tenía vida.

Como recordarás, en la asignatura de Química I, conociste al Átomo, quien después de haber sido estudiado por mucho tiempo, se determinó que poseían partículas y que estas estaban cargadas eléctricamente y poseía igual número de cargas positivas que negativas, llamando a estos Protón y Electrón, encontrándose además al Neutrón sin presencia de carga.



**CONSIGNA II.** En equipos de tres personas realicen un electroscopio, para ello sigan las siguientes indicaciones:

## Electroscopio.

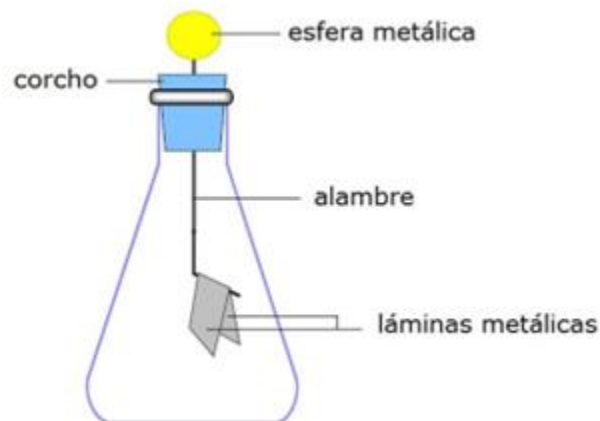
**Objetivo:** Con materiales de reúso construye un electroscopio para detectar objetos cargados eléctricamente.

## Material

- 1 frasco de vidrio grande con boca estrecha para que se pueda cerrar con un corcho.
- 20 centímetros de alambre de cobre.
- 1 tapón de corcho.
- 2 hojas de papel aluminio.
- 1 trozo de lana o tela afelpada.
- 6 trozos de diferentes materiales.

## Procedimiento

1. Pasen por el alambre de cobre a través del corcho.
2. Corten dos tiras de papel aluminio de aproximadamente 1 x 2.5 cm.
3. Coloquen las dos tiras de aluminio en el extremo del alambre de cobre que va adentro del envase de vidrio, procurando que no se toquen entre ellas y no hagan contacto con la base del frasco.
4. Coloquen el corcho en el envase con el alambre puesto.
5. Hagan bola la hoja de papel de aluminio, les debe quedar una esfera de aproximadamente 2 cm de diámetro.
6. Coloquen la bola de aluminio en el extremo superior del alambre de cobre, el tapón de corcho servirá para detener la esfera en el frasco, su dispositivo debe verse así:



7. Acerquen cada uno de los materiales a la esfera metálica de su electroscopio sin que la toquen y anoten lo que observan en su cuaderno.
8. Toquen la esfera metálica de su electroscopio con cada uno de los materiales y anoten en su cuaderno lo ocurrido.



9. Frotan cada uno de los materiales con el pedazo de lana y vuelvan a acercarlo a la esfera del electroscopio, anoten en su cuaderno lo que observan.
10. **Elaboren un reporte de la practica mencionando si hubo algún tipo de transferencia de carga eléctrica con algún material del electroscopio y si es posible determinar si la interacción resultante es atractiva o repulsiva.**

**CONSIGNA III.-** Realiza la lectura del texto “Carga eléctrica” y responde el ejercicio que se plantea posterior a la lectura.

## Carga Eléctrica

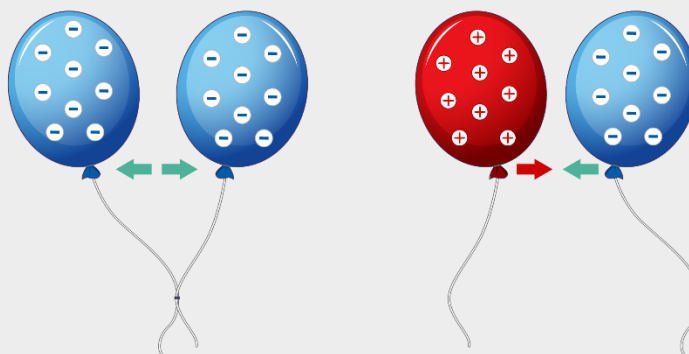
La **Carga Eléctrica** se puede definir como la cantidad de electrones que transitan de un cuerpo a otro, por contacto, frotamiento o inducción. Esta magnitud tiene como **unidad elemental** al electrón (una unidad muy pequeña).

**Los electrones** son elementos del átomo que giran alrededor de su núcleo, formado por protones y neutrones. Los electrones tienen una carga eléctrica negativa, los protones, por el contrario, positiva y los neutrones carecen de carga. La **magnitud de la carga eléctrica** entre un protón y un electrón es igual, de ahí que, las cargas eléctricas en un átomo de cualquier elemento químico se encuentran en equilibrio. Sin embargo, cuando dos cuerpos interactúan, sus **átomos pueden perder electrones, quedando con carga positiva o bien ganar electrones para adquirir carga negativa**. En el siguiente esquema se ejemplifica el acuerdo o convención establecida por Benjamín Franklin en el año 1750.



El físico inglés William Gilbert (1544-1603) también estudió la **fuerza de atracción** utilizando diversas sustancias. Trabajó con el ámbar y, además, experimentó con el cristal de roca y varias piedras preciosas y semipreciosas. También experimentó con varios **metales**. Comprobó **que los metales nunca mostraban esta fuerza, mientras que los minerales sí**. Además, aunque una varilla de ámbar electrificada atraería un trozo de piel, repelería otra varilla de ámbar electrificada; del mismo modo, dos trozos de piel electrificados se repelerían.

## Dirección de las fuerzas en las cargas



*Estas fuerzas se repelen cuando existe el mismo tipo de carga en dos objetos que interactúan y se atraen cuando las cargas son de tipos opuestos.*

Esto sugirió que había **dos tipos de una propiedad eléctrica**; esta propiedad acabó llamándose **carga eléctrica**. La diferencia entre los dos tipos de carga eléctrica está en las **direcciones de las fuerzas eléctricas** que provocan cada tipo de carga. La unidad de carga eléctrica del SI es el **culombio o coulomb (C)**, en honor al físico francés Charles-Augustin de Coulomb (1736-1806).

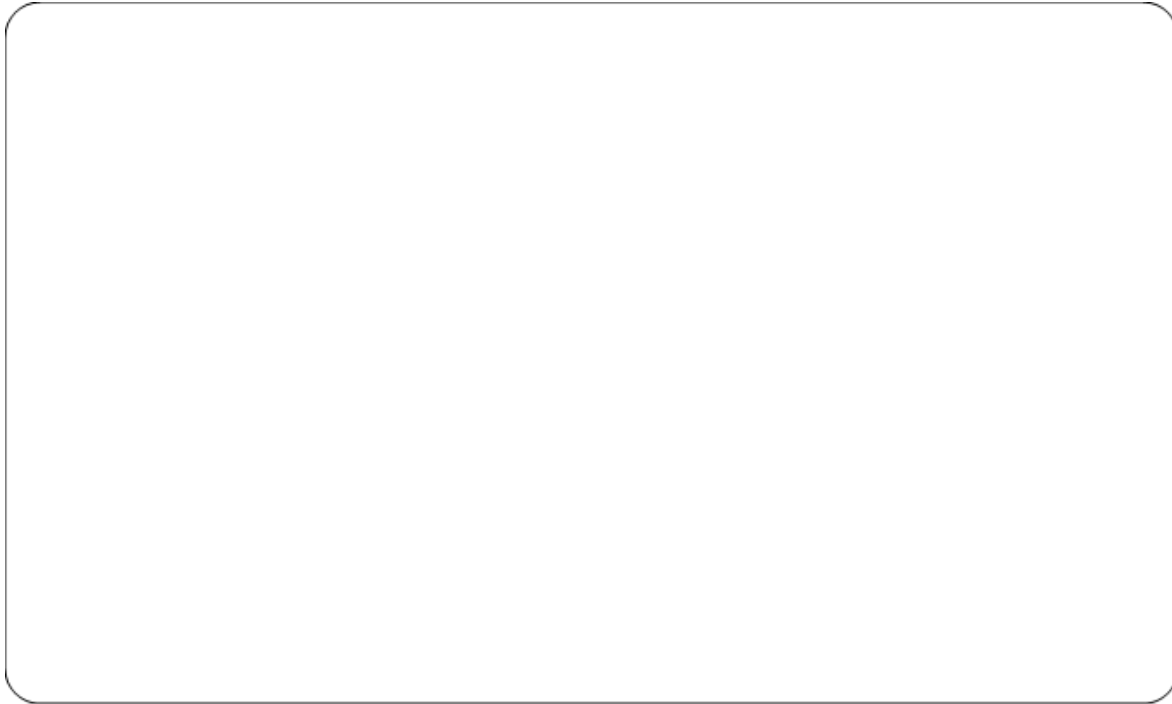
**CONSIGNA IV.-** Abre el simulador “Globos y electricidad”, luego explora para desarrollar tus propias ideas sobre la carga eléctrica y redactarlas en el recuadro bajo la imagen. Haz lo propio con el simulador “Travoltaje”.



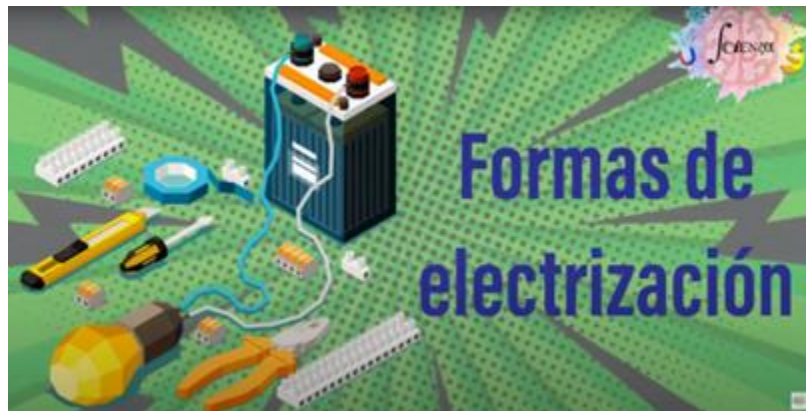


Simulador: Globos y electricidad. Disponible en [https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_es.html)

Simulador: Travoltaje. Disponible en [https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage_es.html)



**CONSIGNA V.-** Para comprender mejor el tema y puedas ampliar tu conocimiento, observa el video “Formas de electrización (contacto, inducción y frotamiento)”.



Video: Formas de electrización, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=lhZ4qYWBdTE>



**CONSIGNA VI.-** Responde el siguiente ejercicio seleccionando la respuesta correcta, para ello, encierra en un círculo la letra del inciso.

**1.- ¿Cuál(es) de las siguientes opciones es(son) verdadera(s) para un cuerpo que está cargado positivamente?**

- I.- Tiene más protones que electrones.**
- II.- Tiene menos electrones que protones.**
- III.- Tiene más electrones que protones.**

Es(son) correcta(s).

- a) Sólo I.
- b) Sólo II.
- c) Sólo III.
- d) Sólo I y II.
- e) Sólo I y III.

**2.- Un cuerpo es un buen conductor porque:**

- a) Sus átomos no permiten desplazar cargas negativas.
- b) Las cargas no se pueden desplazar por el cuerpo.
- c) Los electrones se pueden desplazar por el cuerpo.
- d) Siempre está en estado neutro.
- e) Siempre está cargado eléctricamente.

**3.- Un trozo de vidrio frotado con lana se:**

- a) Carga positivamente.
- b) Carga negativamente.
- c) Queda neutro.
- d) Polariza.
- e) Contrae.

**4.- Cuando se reordenan las cargas de un cuerpo neutro por la cercanía de otro cuerpo cargado, se dice que el cuerpo se ha:**

- a) Electrizado por inducción.
- b) Electrizado por frotamiento.
- c) Electrizado por contacto.
- d) Polarizado.
- e) Electrizado por contacto y polarización.

**5.- Al acercar una peineta electrizada negativamente a una bandeja llena de pedacitos de papel, estos se atraen pegándose a la varilla por:**

- a) Inducción y contacto.
- b) Frotamiento y polarización.
- c) Frotamiento e inducción.
- d) Frotamiento y contacto
- e) Contacto.

**6.- Al frotar plástico con lana sucede que:**

- a) El plástico se polariza.
- b) Los cuerpos quedan electrizados con cargas de distinto signo.
- c) Los dos cuerpos quedan electrizados con cargas del mismo signo.
- d) La lana se electriza positivamente quedando con exceso de electrones.
- e) Ninguno se electriza.



**7.- Al extremo superior de un electroscopio, se le acerca sin tocarlo un cuerpo cargado positivamente. Las láminas de este se abren porque:**

- a) El electroscopio se carga positivo.
- b) El electroscopio se carga negativo.
- c) Se cargaron negativas.
- d) Se cargaron negativas.
- e) Tienen cargas de distinto signo.

**8.- Una carga A atrae a una B y B atrae una carga C, entonces podemos asegurar:**

- I. A es negativa y C es negativa.**
- II. A es positiva y C es positiva.**
- III. A es positiva y C es negativa.**

Es(son) correcta(s)

- a) Sólo I.
- b) Sólo II.
- c) Sólo III.
- d) Sólo I y II.
- e) Sólo II y III.

**9.- Las siguientes afirmaciones se relacionan a un semiconductor.**

- I. Conducen siempre cargas eléctricas.**
- II. No conducen cargas eléctricas.**
- III. Conducen cargas eléctricas al cambiar sus condiciones.**

Es(son) verdadera(s):

- a) Sólo I.
- b) Sólo II.
- c) Sólo III.
- d) Sólo I y III.
- e) Ninguna.

**10.- Al acercar un cuerpo a la esfera de un péndulo eléctrico, observaremos que la esfera del péndulo eléctrico se acerca, entonces, se puede afirmar que:**

- a) La esfera tiene menos carga eléctrica que el cuerpo.
- b) La esfera tiene más carga eléctrica que el cuerpo.
- c) La esfera tiene carga eléctrica de igual tipo a la del cuerpo.
- d) El cuerpo está cargado eléctricamente.
- e) Esto nunca ocurrirá.

**11.- Se tiene un electroscopio cargado positivo y se le toca con una barra cargada negativamente. Se observará en las láminas del electroscopio:**

- a) Vuelven a quedar juntos, pues se descarga el electroscopio.
- b) Se separan, debido a la llegada de cargas negativas a ellos.
- c) Se separan, debido a la llegada de cargas positivas a ellos.
- d) Se juntan, debido a que el electroscopio cede cargas negativas.
- e) No se juntan.

**12.- ¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?**

- a) Cuando un cuerpo cargado se contacta con la Tierra, se neutraliza.
- b) Cuando un cuerpo cargado (+) se contacta con la Tierra, recibe cargas (-).
- c) Cuando un cuerpo cargado (-) se contacta con la Tierra, recibe cargas (+).
- d) Cuando se acerca un cuerpo cargado (+) a otro neutro, lo atrae.
- e) Dos cuerpos con carga del mismo signo se repelen, sean ambos (+) o (-).



**Rubrica: ¿Cómo sabemos que la materia es eléctrica?**

**Alumno**

**Asignatura:**

**Grupo:**

**Fecha:**

**PRODUCTO A EVALUAR:**

- Reporte de practica: El electroscopio.

**APRENDIZAJES ESPERADOS:**

- Construir un electroscopio. Y guiar para que se 'descubra' que hay dos tipos de carga.
- La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos.
- Existen dos tipos de carga, con valores fijos de carga y masa.

CATEGORÍA	Sobresaliente 10 - 9	Bien 8 - 7	Suficiente 6 - 4	Insuficiente 3 a 0
<b>Cargas eléctricas</b>	Conoce en detalle el concepto de carga eléctrica como magnitud física, la unidad en que se mide y los dos tipos de carga que existen.	Conoce el concepto de carga eléctrica como magnitud física, la unidad en que se mide y los dos tipos de carga que existen.	Conoce parcialmente el concepto de carga eléctrica como magnitud física, la unidad en que se mide y los dos tipos de carga que existen.	Ignora el concepto de carga eléctrica como magnitud física, la unidad en que se mide y los dos tipos de carga que existen.
<b>Relación entre las cargas</b>	Es capaz de explicar la relación existente entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia y de asociar la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones.	Explica brevemente la relación existente entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia y asocia adecuadamente la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones.	Puede explicar en parte la relación existente entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia y asociar con dificultad la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones.	No consigue explicar la relación existente entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia ni asociar la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones.
<b>Electrización de los materiales</b>	Relaciona el fenómeno de la electrización con la carga eléctrica y conoce en detalle las diferentes formas de conseguir la electrización de un cuerpo.	Relaciona correctamente el fenómeno de la electrización con la carga eléctrica y conoce las diferentes formas de conseguir la electrización de un cuerpo.	Le resulta complicado relacionar el fenómeno de la electrización con la carga eléctrica y conocer las diferentes formas de conseguir la electrización de un cuerpo.	No es capaz de relacionar el fenómeno de la electrización con la carga eléctrica y de conocer las diferentes formas de conseguir la electrización de un cuerpo.
<b>Reporte de practica</b>	Justifica razonadamente situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la electricidad estática.	Justifica brevemente situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la electricidad estática.	Le resulta difícil justificar situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la Electricidad estática.	No es capaz de justificar situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto fenómenos relacionados con la electricidad estática.
<b>SUMA:</b>				
<b>Ponderación alcanzada en base al instrumento:</b>				

### ACTIVIDAD 3.- Fuerzas eléctricas y sus campos.

#### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ Atribuir propiedades al espacio que rodea a una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de Coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes.

#### PRODUCTO ESPERADO:

- ❖ Texto argumentativo que responda a lo observado en las simulaciones: Globos y electricidad estática, Cargas y Campo eléctrico.

#### TIEMPO:

2 H. MD  
4 H. E.I.

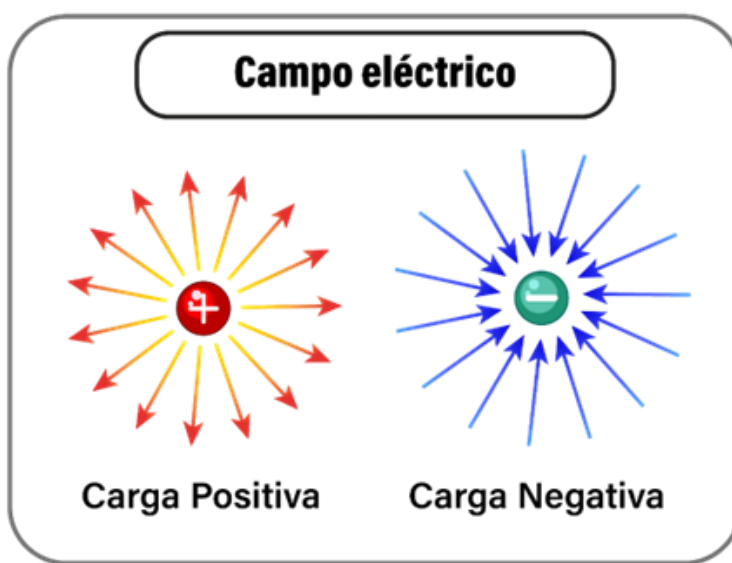
#### Campo eléctrico.

Un campo eléctrico es un **campo físico o región del espacio que interactúa con cargas eléctricas o cuerpos cargados mediante una fuerza eléctrica**. Su representación por medio de un modelo describe el modo en que distintos cuerpos y sistemas de naturaleza eléctrica interactúan con él.

Dicho en términos físicos, es un campo vectorial en el cual una carga eléctrica determinada ( $q$ ) sufre los efectos de una fuerza eléctrica ( $F$ ).

Estos campos eléctricos pueden ser consecuencia de la presencia de cargas eléctricas, o bien de campos magnéticos variables, como lo demostraron los experimentos de los científicos británicos Michel Faraday y James C. Maxwell.

Así, un campo eléctrico es esa región del espacio que se ha visto modificada por la presencia de una carga eléctrica. Si esta **carga es positiva, genera líneas de campo eléctrico que «nacen»** en la carga y se extienden hacia fuera con dirección radial. Si, por el contrario, **la carga es negativa, las líneas de campo «mueren» en la carga**. Si se acerca una carga a la región del espacio donde existe un campo eléctrico, ésta experimentará **una fuerza eléctrica con una dirección y sentido**.



La ecuación que relaciona un campo eléctrico  $E$  con la fuerza que ejerce sobre una carga  $q$  está dada por la siguiente ecuación:

$$F = qE$$

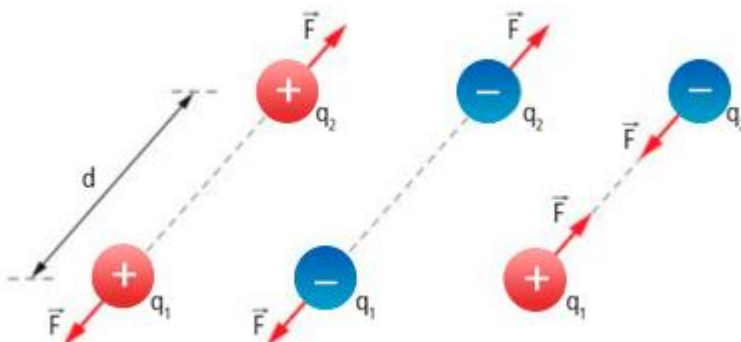
### Ley de Coulomb

Antes de hablar sobre Charles Augustin de Coulomb, tenemos que remontarnos a finales del siglo XVIII, ya que Coulomb fue uno de los grandes físicos más conocidos en el mundo, y al que se le atribuye haber construido un aparato llamado **balance de torsión**. En ella es posible evaluar el **desplazamiento angular de dos cargas cercanas** debido a la **fuerza de atracción o repulsión**. Durante el desplazamiento, el cuerpo en movimiento provoca una torsión, en un hilo que se registra en el extremo de la balanza.

En sus experimentos con cargas eléctricas de la misma naturaleza. Coulomb concluyó que **esas cargas están sujetas a la acción de una fuerza de intensidad  $F$** , debida a la famosa **ley de acción y reacción**, las fuerzas que actúan sobre ambas cargas terminan siendo del **mismo módulo, misma dirección y con el sentido** que irá variando según el tipo de las cargas.

- Será de sentido opuesto, si las cargas son de signos iguales.
- Será del mismo sentido, si las cargas son de signos diferentes.

Tal como se muestra en la siguiente imagen:



Posteriormente, Coulomb concluyó también que la **intensidad de fuerza era directamente proporcional al producto del módulo de las cargas  $q_1$ , y  $q_2$  e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia  $d$  que los separa**. La relación de proporcionalidad entre las magnitudes para la intensidad de la fuerza eléctrica puede ser indicada mediante la siguiente forma:

$$F \propto \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$$

Según esa relación que Coulomb estableció experimentalmente que **podemos observar que la intensidad de la fuerza eléctrica aumenta a valores de cargas mayores y disminuye con el aumento de la distancia**.



**Coulomb lo explica de esta manera:**

**Tenga en cuenta que la fuerza es inversamente proporcional al cuadrado de distancia. Así, si la distancia entre dos cargas se aumenta al doble, la intensidad de la energía es reducida a la cuarta parte en relación a la posición original.**

### **Fórmula en la ley de Coulomb**

Para tener una igualdad con la fórmula de proporcionalidad y, con ello, obtener un valor para la **intensidad de la energía eléctrica**, es necesaria una constante de proporcionalidad, que en ese caso recibe el nombre de **constante electrostática K**.

El valor de esta constante depende del método en que las cargas están inmersas. Para el vacío, la constante electrostática suele recibir el subíndice cero y tiene un valor de:

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Por lo que la fórmula para enunciar la fuerza de atracción entre cargas es:

$$F = K \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$$

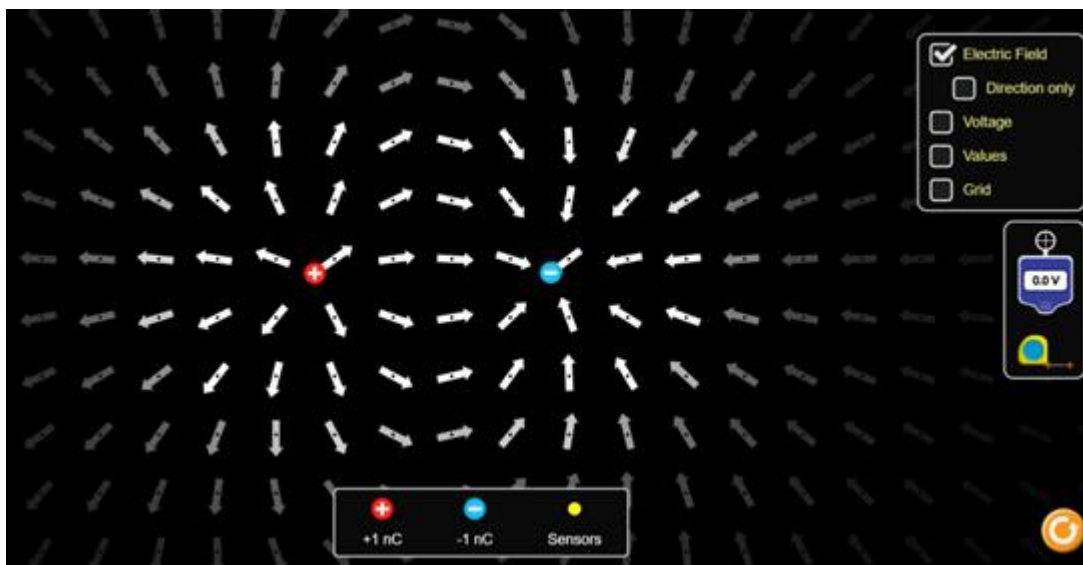
#### **Nota:**

Si las cargas son de signo opuesto (+ y -), la **fuerza "F"** será negativa, lo que indica una **fuerza de atracción**.

Si las cargas son del mismo signo (- y - ó + y +), la fuerza "F" será positiva, lo que indica una fuerza de repulsión.



**CONSIGNA I.-** Ingresa al simulador “Cargas y Campos” disponible en [https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_en.html) , explora y juega de forma libre con todos los controles y opciones que se encuentran a tu disposición en el simulador, esto durante unos 10 o 15 minutos, esto con el objeto de que te familiarices con el simulador y desarrolles tus propias ideas sobre su funcionamiento.



Simulador: Cargas y Campos.

**CONSIGNA II.-** Una vez transcurrido el tiempo para familiarizarte con el simulador “Cargas y Campos” sigue la Guía de Simulación que a continuación se te presenta y responde lo indicado.

### **Guía de la Simulación: Cargas y Campos.**

#### **1. Coloque una carga positiva en el centro de la pantalla.**

- ¿Esta carga actúa como fuente o sumidero de campo eléctrico? ¿Por qué?
- ¿Qué representan las flechas que están dibujadas en la pantalla?
- ¿Por qué son más brillantes las flechas cerca de la carga?
- Coloque el sensor, ubicado en la parte inferior de la pantalla, representado con un punto amarillo en diferentes lugares. Observe el cambio en la flecha roja.
- ¿Qué representa la flecha roja?
- ¿Cuáles son las unidades en las que se mide el campo eléctrico? Puede activar la opción “Valores” en el recuadro derecho superior.
- ¿Cuál es el máximo valor de campo eléctrico en este experimento?
- ¿Por qué la flecha crece al acercarse a la carga positiva y decrece al alejarse?



**2. Active la grilla con la opción ubicada en el recuadro de la derecha. Utilice el flexómetro ubicado en el recuadro inferior de la derecha para determinar el tamaño de la grilla.**

- Realice por lo menos 10 mediciones de campo eléctrico para posteriormente graficar la dependencia del mismo respecto a la distancia.
- Compare las mediciones obtenidas por la simulación con las predicciones teóricas.
- ¿Qué valores piensa que obtendría si en lugar de una simulación se realiza un experimento?

**3. Elimine la carga positiva arrastrándola hacia el recuadro inferior de la pantalla. Coloque una carga negativa y el sensor.**

- ¿La flecha roja tiene la misma dirección del campo? ¿Por qué?

**4. Coloque en la parte superior de la pantalla por lo menos 15 cargas positivas equidistantemente de forma horizontal. (Mientras más cargas se coloquen, los resultados serán mejores).**

- ¿Qué disposición toman las flechas en el espacio? ¿Por qué?
- ¿Qué ocurre cerca de las cargas que están en los extremos?
- ¿Qué rol juega la simetría en este experimento?
- Determine el centro de la distribución de carga y perpendicularmente a la línea de carga, realice por lo menos 10 mediciones de campo eléctrico para posteriormente graficar la dependencia del mismo respecto a la distancia.
- Compare las mediciones obtenidas por la simulación con las predicciones teóricas.
- ¿El campo creado por esta distribución de carga se comporta de forma similar al campo creado por una carga puntual?

**5. Puede continuar explorando diferentes configuraciones de carga que tengan cierta simetría. Por ejemplo, poner cargas en las esquinas de un cuadrado y evaluar con el sensor el campo eléctrico en el centro del cuadrado, en el centro de los lados etc. Realice por lo menos dos configuraciones diferentes de carga.**

**CONSIGNA III.-** Elabora un texto argumentativo en el que respondas a lo observado en las simulaciones: Globos y electricidad estática, Travoltaje, como también Cargas y Campo eléctrico. Puedes apoyarte en los resultados obtenidos durante la Guía de simulación.

**Rubrica: Fuerzas eléctricas y sus campos.**

**Alumno**

**Asignatura:**

**Grupo:**

**Fecha:**

**PRODUCTO A EVALUAR:**

❖ Texto argumentativo que responda a lo observado en las simulaciones: Globos y electricidad estática, Cargas y Campo eléctrico.

**APRENDIZAJES ESPERADOS:**

❖ Atribuir propiedades al espacio que rodea a una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de Coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes.

CATEGORÍA	Sobresaliente 10 - 9	Bien 8 - 7	Suficiente 6 - 4	Insuficiente 3 a 0
<b>Campo eléctrico</b>	Conoce perfectamente el concepto de campo eléctrico creado por una carga, así como el de líneas de fuerza del campo.	Conoce el concepto de campo eléctrico creado por una carga, así como el de líneas de fuerza del campo.	Tiene dificultades para definir el concepto de campo eléctrico creado por una carga, así como el de líneas de fuerza del campo.	Ignora el concepto de campo eléctrico creado por una carga, así como el de líneas de fuerza del campo.
<b>Fuerza de coulomb</b>	Conoce la existencia de las fuerzas eléctricas de atracción y repulsión entre cargas y relaciona cualitativa y cuantitativamente la fuerza eléctrica que existe entre dos cuerpos.	Conoce la existencia de las fuerzas eléctricas de atracción y repulsión entre cargas y relaciona cualitativa y cuantitativamente la fuerza eléctrica que existe entre dos cuerpos con su carga.	Conoce parcialmente la existencia de las fuerzas eléctricas de atracción y repulsión entre cargas y relaciona con dificultad cualitativa y cuantitativamente la fuerza eléctrica que existe entre dos cuerpos.	Desconoce la existencia de las fuerzas eléctricas de atracción y repulsión entre cargas y no sabe relacionar cualitativa y cuantitativamente la fuerza eléctrica que existe entre dos cuerpos con su carga.
<b>Conductores y aislantes</b>	Distingue perfectamente entre conductores y aislantes y reconoce los materiales usados como tales.	Distingue con claridad entre conductores y aislantes y reconoce los principales materiales usados como tales.	Encuentra complicado distinguir entre conductores y aislantes y reconocer los principales materiales usados como tales.	No puede distinguir entre conductores y aislantes ni reconocer los principales materiales usados como tales.
<b>SUMA:</b>				
<b>Ponderación alcanzada en base al instrumento:</b>				



## ACTIVIDAD 4.- Corriente eléctrica.

### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin portafoco.

### PRODUCTO ESPERADO:

- ❖ Modelo esquemático de un circuito de corriente directa.

### TIEMPO:

2 H. MD  
4 H. E.I.

Seguramente en más de alguna ocasión has escuchado la palabra “**corriente eléctrica**” y a tu mente viene un recuerdo sobre la energía y el cableado eléctricos, o un aparato eléctrico que usa este tipo de energía, como el televisor, la licuadora, la radio, entre otros.

En física, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, el término **corriente** se refiere al “**movimiento de traslación continuado, ya sea permanente, ya accidental, de una masa de materia fluida, como el agua o el aire, en una dirección determinada**”. En otras palabras, como el desplazamiento del agua al viajar por una manguera o tubería, desde el momento de abrir la llave, viaja por el interior de la manguera iniciando por el extremo unido a la llave y termina en el extremo opuesto hasta generar un chorro de agua.

En las actividades anteriores, hemos visto que hay materiales que tienen cierta facilidad para desprender electrones y otros para aceptarlos, de esta forma se consigue electricidad estática, pero para aprovechar la energía que nos brinda la carga eléctrica es necesario que no esté en reposo, sino en movimiento, al **flujo de electrones** se le conoce como **corriente eléctrica**.

### Circuitos eléctricos.

El camino o recorrido que sigue la corriente eléctrica, se le conoce como **circuito eléctrico**, debes entender que, así como el agua al pasar por la manguera (del extremo de la llave al extremo final de la manguera), **la corriente eléctrica posee una dirección**, ya sea en sentido de las manecillas del reloj o en contra de estas.

Para que la corriente eléctrica pueda fluir o viajar o no por algún medio, este último debe de cumplir ciertas características.

No debes de olvidar, que la corriente eléctrica por otra parte es una **magnitud física** por lo que podrás cuantificarla al momento de que esta **fluya por un conductor** en una determinada **unidad de tiempo**. Este flujo de cargas eléctricas se mide en **amperios**. Además de esto, es importante reconocer que la dirección del flujo de la corriente eléctrica no es igual en todas las circunstancias.

Cuando un generador de corriente (como las pilas) mantiene en sus terminales el mismo tipo de electricidad, positiva o negativa, por lo que al conectarlos a un circuito la corriente fluye siempre en un mismo sentido, a esto se le conoce como **corriente directa**. Por el contrario, cuando en una instalación eléctrica, por ejemplo, un enchufe, si una de las dos terminales varía constantemente de positivo a negativo y viceversa con cierta rapidez y al conectar un aparato eléctrico a dicha instalación, la corriente eléctrica oscilará alternando el sentido del movimiento y el contrario. A esto, se le conoce como **corriente alterna**.











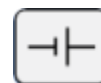
**CONSIGNA I.-** Ingresa al simulador “Kit de construcción de circuitos: CA - Laboratorio virtual” disponible en [https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab_en.html) o accede escaneado con tu teléfono celular el código QR. Sigue cada una de las indicaciones que se te proponen.

## Parte 1: Exploración

**A.** Para cada uno de los elementos del circuito que se pueden encontrar en el lado izquierdo del simulador, descríbelos y explica para qué crees que sirve cada uno de ellos.

Elemento de circuito	Imagen	Descripción	Propósito
Alambre			
Batería			
Bombilla			
Interruptor			
Fusible			
Resistencia			

Debajo del panel izquierdo, seleccione el símbolo que se ve así:



Dibuja el símbolo para cada elemento del circuito.

Alambre	Batería	Bombilla	Interruptor	Fusible	Resistencia

¿Qué notas sobre los símbolos de los otros artículos (moneda, perro, mano, etc.) y por qué crees que este es el caso?



**Parte 2: Construyendo un circuito**

**Vuelva a cambiar los elementos del circuito a representaciones realistas haciendo clic en este botón:**



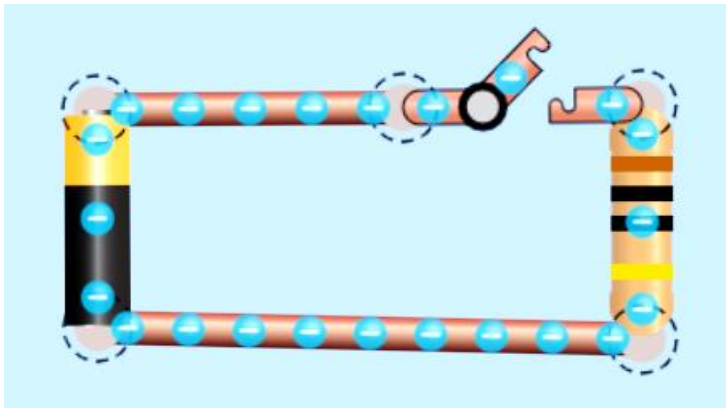
- A. ¿Qué crees que representan los círculos azules?
- B. Seleccione un cable. ¿Qué puedes cambiar sobre el cable?
- C. Seleccione una batería. ¿Qué se puede cambiar de la batería?
- D. Seleccione una bombilla. ¿Qué puedes cambiar de la bombilla?
- E. Seleccione una resistencia. ¿Qué puedes cambiar de la resistencia?
- F. Arrastre y suelte elementos en el espacio de trabajo y conéctelos entre sí para crear un circuito de trabajo. ¿Cómo sabes que el circuito está funcionando?
- G. ¿Qué condiciones deben ser verdaderas para que los electrones se muevan?
- H. Dibuje un esquema de su circuito de trabajo a continuación:

- I. ¿Qué podrías cambiar de tu circuito y aun así hacer que funcione?



**Parte 3: Identificación de relaciones**

Cree un circuito como el que se muestra a continuación:



- A. ¿En qué dirección fluyen los círculos azules alrededor del circuito?
- B. ¿Por qué fluyen en esa dirección?
- C. **Predicción:** ¿Cómo afectará el cambio de resistencia a su flujo?
- D. **Predicción:** ¿Cómo afectará el cambio de voltaje a su flujo?

**CONSIGNA II.-** En el siguiente recuadro elabora un nuevo esquema de circuito eléctrico empleando corriente directa, el cual deberás de realizarlo empleando la simbología correspondiente para cada uno de los elementos del circuito. Una vez dibujado, deberás de ponerlo a prueba con elementos reales y evidenciarlo a través de fotografías en este mismo espacio.



**Mi circuito eléctrico.**

**Evidencia 1**

**Evidencia 2**

**Evidencia 3**

**Evidencia 4**

**Rubrica: Corriente eléctrica.**

**Alumno**

**Asignatura:**

**Grupo:**

**Fecha:**

**PRODUCTO A EVALUAR:**

❖ Modelo esquemático de un circuito de corriente directa.

**APRENDIZAJES ESPERADOS:**

❖ Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin portafoco.

CATEGORÍA	Sobresaliente 10 - 9	Bien 8 - 7	Suficiente 6 - 4	Insuficiente 3 a 0
<b>Circuito eléctrico</b>	Conoce y explica el concepto de circuito eléctrico y sus elementos, así como su representación y las dos formas de conexión.	Conoce el concepto de circuito eléctrico, sus elementos más usuales, así como su representación y las dos formas de conexión.	Conoce parcialmente el concepto de circuito eléctrico y sus elementos más usuales, así como su representación y las dos formas de conexión.	Desconoce el concepto de circuito eléctrico y sus elementos más usuales, así como su representación y las dos formas de conexión.
<b>Simbología</b>	Comprende el significado de prácticamente todos los símbolos y abreviaturas que aparecen en las etiquetas de dispositivos eléctricos.	Comprende el significado de la mayoría de los símbolos y abreviaturas que aparecen en las etiquetas de dispositivos eléctricos.	Comprende el significado de algunos de los símbolos y abreviaturas que aparecen en las etiquetas de dispositivos eléctricos.	No puede comprender el significado de los símbolos y abreviaturas que aparecen en las etiquetas de dispositivos eléctricos.
<b>Identificación de componentes.</b>	Identifica todos los componentes de un circuito eléctrico y sabe describir su función correspondiente.	Puede identificar los componentes más habituales en un circuito eléctrico, describiendo su correspondiente función.	Identifica y representa algunos de los componentes más habituales en un circuito eléctrico, y describe parcialmente su función.	No consigue identificar ni representar los componentes más habituales en un circuito eléctrico, ni describir su correspondiente función.
<b>Trabajo individual y colaborativo.</b>	Participa con gran éxito en el trabajo individual y en equipo y lo valora, gestiona y respeta.	Participa adecuadamente en el trabajo individual y en equipo y lo valora, gestiona y respeta.	Le cuesta participar, valorar, gestionar y respetar el trabajo individual y en equipo.	No puede participar, valorar, gestionar y respetar el trabajo individual y en equipo.
<b>SUMA:</b>				
<b>Ponderación alcanzada en base al instrumento:</b>				

## ACTIVIDAD 5.- El impulso nervioso como un circuito de corriente directa.

### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.
- ❖ Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos.
- ❖ La transmisión y conducción del impulso nervioso se modela con un circuito de corriente directa.
- ❖ Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.

### PRODUCTO ESPERADO:

- ❖ Maqueta de una casa en la que se observe la aplicación de circuitos en serie y paralelo.

### TIEMPO:

2 H. MD  
4 H. E.I.

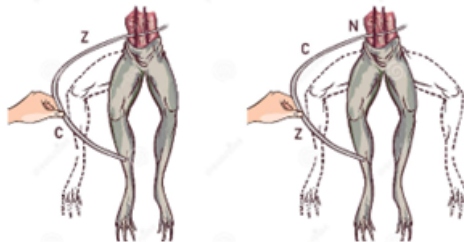
¿Te has preguntado por qué cuando te enfrentas a una situación que te causa dolor tu organismo experimenta algunos cambios: aumento del número de latidos del corazón, sudoración, ¿tensión muscular?

Esto se debe a que en nuestro cuerpo existen **receptores sensoriales** capaces de captar **estímulos** los cuales activan a las **neuronas** produciéndose un **impulso nervioso** que puede viajar a una velocidad aproximada de 120 m/s, el cual llega al **cerebro**, órgano encargado de elaborar la respuesta.

**La transmisión del impulso nervioso** es un proceso muy importante ya que, gracias a él, somos capaces de advertir todos los cambios que se producen en el interior y exterior de nuestro organismo para así generar **mecanismos de regulación** que restablezcan nuevamente el equilibrio.



En 1773 **Luigi Galvani**, médico fisiólogo, observó que se podían generar **contracciones** en los músculos de las patas de rana al poner en contacto un objeto metálico con el **nervio** de la extremidad, si en su cercanía se ubicaba un generador electrostático o máquina eléctrica.



Experimento de Galvani con patas de rana. Imagen tomada de [https://es.dreamstime.com/experimento-galvani-con-patas-de-rana-vector-ilustraci%C3%B3n-image174547981#\\_](https://es.dreamstime.com/experimento-galvani-con-patas-de-rana-vector-ilustraci%C3%B3n-image174547981#_)

Este fenómeno llevó a Galvani a interesarse en el estudio del funcionamiento del sistema nervioso, por lo cual realizó diversos experimentos empleando el mismo material biológico, sus observaciones le llevaron a concluir que **los tejidos animales presentaban dos tipos de electricidad, el primero estaba en los nervios y el segundo en los músculos, proponiendo la existencia de la electricidad animal.**



**CONSIGNA I.-** Observa el video “Proyecto de Galvani Unsaac Cusco MH” disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=4xzirT4ZpMs> y a partir del mismo y la lectura previa explica brevemente el efecto que produce la corriente eléctrica sobre el nervio de la pata de la rana.

**Efecto de la corriente eléctrica en los nervios de una rana muerta:**

**CONSIGNA II.-** En grupos de trabajo de 4 integrantes respondan las siguientes interrogantes:

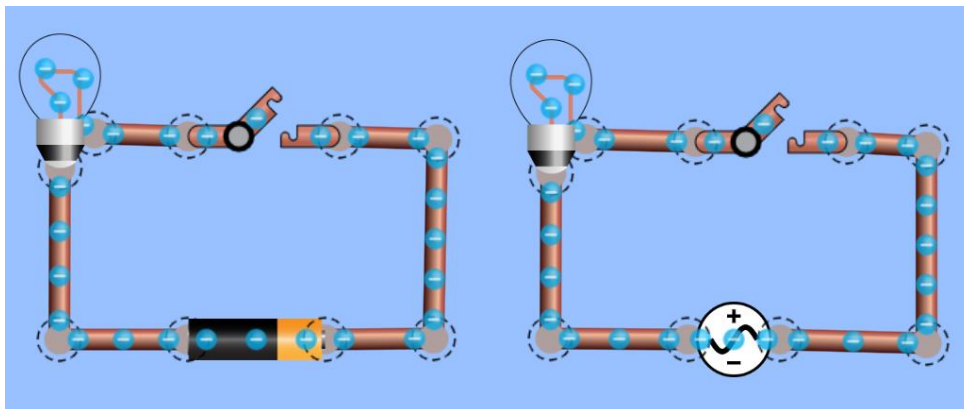
1. ¿Qué es una neurona?
2. ¿Qué relación encuentras entre la forma de una neurona y un circuito eléctrico?
3. ¿Cuáles son las partes de la neurona?
4. ¿Cuál es la función de cada una de las partes de la neurona?
5. Elabore un esquema indicando el nombre de cada una de las partes de la neurona.

**Estructura y partes de una neurona:**

**CONSIGNA III.** Atienda las indicaciones planteadas en cada uno de los incisos y responda a cada una de las interrogantes.

## Parte 1: Exploración

**A. Observe las siguientes imágenes y responda en su librería las interrogantes aquí planteadas.**



- a) ¿Qué diferencias encuentra entre ambos circuitos?
- b) ¿Qué sucederá al cerrar el switch en cada uno de los circuitos?

**B. Discuta con dos compañeros más sus respuestas y lleguen a una conclusión, anoten sus respuestas en las siguientes líneas.**

---

---

---

**C. Abra el simulador “Kit de construcción de circuitos: CA - Laboratorio virtual” disponible en <https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab> y construya los circuitos antes mostrados en un mismo espacio, exactamente como la imagen y responda de manera individual las interrogantes.**

- a) ¿Qué les sucede a las bombillas? ¿Qué diferencias percibe en ellas y cuál es la razón de ello?
- b) Explique lo sucedido en la dirección del flujo de electrones entre ambos circuitos.

**D. Abra el switch en ambos circuitos y haga clic en la fuente de poder de cada circuito, cambie el valor del Voltaje de 9 volts a 20 y cierre los circuitos.**

- a) ¿Qué sucedió?
- b) Cambie los valores de voltaje y frecuencia en el segundo circuito y explique sus observaciones.



**Parte 2: Construyendo circuitos en serie y paralelo.**

**CONSIGNA IV.-** Lea detenidamente el texto que se muestra a continuación y posterior a ello, ejecute en el simulador las tres practicas propuestas. Deberá de tomar nota de lo observado y capturar pantalla de los ejercicios realizados para su posterior entrega al docente.

### 6.2 Proceso para realizar un esquema eléctrico

Los **operadores eléctricos** no se utilizan aislados, sino que suelen integrarse y formar parte de un circuito más o menos complejo, cuya representación se realiza de forma abreviada a través de esquemas.

Para diseñar estos esquemas se utilizan símbolos normalizados. Se facilita así no solamente su interpretación posterior, sino también su representación, la cual se puede realizar de manera más ágil, clara y sencilla.

Proceso para realizar un sistema eléctrico		
Dibujo real	Sustitución de operadores	Círculo eléctrico

## 7. Experimentación y montaje de circuitos básicos

En los dibujos y esquemas siguientes se han representado distintos circuitos eléctricos para que, una vez los hayas analizado, realices los montajes y experiencias que, en cada caso, se proponen.

### 7.1 Circuitos en serie

Los **circuitos en serie** son aquellos que disponen de dos o más operadores conectados seguidos, es decir, en el mismo cable o conductor. Dicho de otra forma, en este tipo de circuitos, para pasar de un punto a otro (del polo - al polo +), la corriente eléctrica se ve en la necesidad de atravesar todos los operadores.

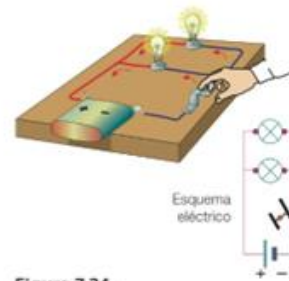
### 7.2 Circuitos en paralelo

Un **circuito en paralelo** es aquel que dispone de dos o más operadores conectados en distintos cables. Dicho de otra forma, en ellos, para pasar de un punto a otro del circuito (del polo - al +), la corriente eléctrica dispone de varios caminos alternativos, por lo que esta solo atravesará aquellos operadores que se encuentren en su recorrido.

#### Práctica 1

Construye un circuito similar al representado (Fig. 7.24) y observa los siguientes efectos:

- Los operadores —en nuestro caso, lámparas— reciben la misma tensión de corriente, hecho que se evidencia, pues emiten la misma luminosidad.
- La desconexión o avería de un operador no influye en el funcionamiento del resto.



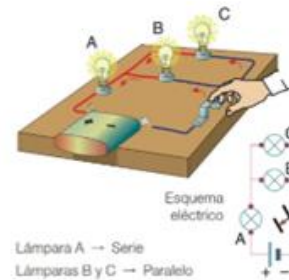
**Figura 7.24.** Circuito con dos lámparas conectadas en paralelo.

### 7.3 Circuitos mixtos

Los **circuitos mixtos** son aquellos que disponen de tres o más operadores y en cuya asociación concurren a la vez los dos sistemas anteriores, **en serie y en paralelo**.

#### Práctica 2

Realiza el montaje propuesto (Fig. 7.25) y podrás comprobar cómo en este tipo de circuitos se combinan a la vez los efectos de los circuitos en serie y en paralelo. Así, por ejemplo, puedes prever lo que ocurre si actúas sobre cada una de las lámparas, la tensión que reciben, etc. Posteriormente, experimenta sobre el circuito si tus hipótesis son correctas.



Lámpara A → Serie  
Lámparas B y C → Paralelo

**Figura 7.25.** Circuito mixto (serie y paralelo).

### 7.4 Cortocircuito



El **cortocircuito** es un caso excepcional del circuito en paralelo en el que al menos uno de los caminos o recorridos posibles de la corriente eléctrica no tiene ningún receptor.



### Práctica 3

Solicita un fusible y un portafusible a tu profesor y realiza el montaje propuesto en la Figura 7.26; trata de explicar lo que ocurre en las siguientes ocasiones:

- Cambias de posición el interruptor I.
- Cambias de posición el interruptor I y, posteriormente, actúas sobre el pulsador P.



Figura 7.26.

Pila y circuito simple en cortocircuito. Esta situación no debe darse nunca en tus proyectos.

**CONSIGNA I.-** integrados en equipos de 5 personas, diseñen una maqueta de una casa en la que se observe la aplicación de circuitos en serie y paralelo. Esta deberá de ser funcional, de ser posible empleen materiales de reúso.

### Lista de Cotejo: El impulso nervioso como un circuito de corriente directa.

Alumno

Asignatura:

Grupo:

Fecha:

#### PRODUCTO A EVALUAR:

- ❖ Maqueta de una casa en la que se observe la aplicación de circuitos en serie y paralelo.

#### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.
- ❖ Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos.
- ❖ La transmisión y conducción del impulso nervioso se modela con un circuito de corriente directa.
- ❖ Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.

CARACTERÍSTICAS	CUMPLIÓ			OBSERVACIONES
	VALOR	SI	NO	
1.- El circuito funciona correctamente.	4			
2.- Mantiene las normas mínimas de seguridad para una instalación eléctrica.	1			
3.- Asocia los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes de un circuito eléctrico.	3			
4.- Realiza correctamente las conexiones entre los distintos componentes.	2			



5.- Integra la aplicación práctica de los distintos componentes que utiliza.	3			
6.- Emplea ambos tipos de conexiones entre los distintos componentes (conexión en serie y paralelo).	2			
7.- Emplea los componentes más habituales en un circuito eléctrico.	1			
8.- Logra explicar la diferencia entre un circuito en serie y uno en paralelo.	2			
9.- Identifica y logra explicar un cortocircuito.	2			
<b>TOTAL:</b>				
Ponderación alcanzada en base al instrumento:				

### ACTIVIDAD 6.- Ley de Ohm.

#### APRENDIZAJES ESPERADOS:

- ❖ Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm).
- ❖ Resuelve problemas numéricos sobre circuitos en serie y paralelo.
- ❖ Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.

#### PRODUCTO ESPERADO:

- ❖ Ejercicios de resolución de problemas sobre la Ley de Ohm.

#### TIEMPO:

3 H. MD  
6 H. E.I.

Posiblemente alguna vez has escuchado hablar sobre la Ley de Ohm, esto pareciera que es cosa de otro planeta, sin embargo, es algo con lo cual convives muy a menudo. Veamos cómo es esto posible ya que es muy improbable que en tu hogar no posean una plancha para la ropa, y es aquí donde debes preguntarte, ¿cómo es que la plancha aumenta de temperatura al girar la manecilla en sus diferentes posiciones? o en otra situación, al bañarte con una regadera eléctrica ¿a qué se debe que el agua pueda calentarse con solo encender la regadera y pasar el agua por ella?

**CONSIGNA I.-** Da lectura al texto que se te presenta a continuación y sigue las indicaciones posteriores.

### Magnitudes eléctricas y Ley de Ohm.

En sesiones anteriores revisamos el tema de **carga eléctrica**, con símbolo **q**, y que este expresaba la cantidad de electricidad que tiene un cuerpo, es decir el exceso o defecto de electrones. Su unidad es el culombio (C).

Dicho de otra forma, imaginemos que cada electrón es un pequeño personaje. Como el número de electrones que circula por un conductor suele ser altísimo y cada uno tiene una fuerza eléctrica muy pequeña, estos se agrupan en «equipos de trabajo», denominados **culombios**.



**George Simon Ohm**, formuló en 1827 la que se conoce como **Ley de Ohm**.

Primero definió matemáticamente las tres magnitudes físicas principales de la electrónica:

- ❖ **Voltaje (o Diferencia de Potencial):** Representa la «**fuerza que tiene la energía eléctrica**» entre los polos positivo y negativo. Es similar a la que existe entre los polos de los imanes, en los que las fuerzas de atracción y repulsión son invisibles, pero están presentes. **La fuerza representada por el voltaje impulsa la electricidad por los conductores y componentes electrónicos de un circuito, haciéndolo funcionar.** Se mide en Voltios.



El voltio se define como la diferencia de potencial capaz de provocar una corriente **más** de intensidad 1 A (ampere) en un conductor cuya resistencia es de 1  $\Omega$ .

- ❖ **Intensidad (o Corriente):** Representa el flujo de energía eléctrica durante un determinado período de tiempo, es decir, la «**velocidad con que circula la energía eléctrica**». En un circuito electrónico esta velocidad es variable, ya que para funcionar necesita que por algunos de sus componentes la energía circule con más rapidez que por otros. Se mide en Amperios.



Explicado de otra forma, la **Intensidad de corriente eléctrica, I**, es la cantidad de carga eléctrica (o de electrones) que atraviesa la sección de un conductor por unidad de tiempo.

Matemáticamente se expresa como: 
$$I = \frac{q}{t}$$

donde **I** es la intensidad de corriente y se mide en amperios (A), **q** es la carga que atraviesa el conductor y su unidad es el culombio (C), y **t** es el tiempo y se mide en segundos (s).

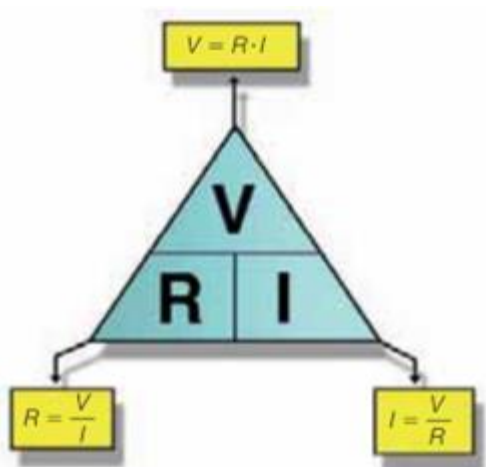
- ❖ **Resistencia:** Representa la «**oposición al paso de la energía eléctrica**». Sirve para regular la corriente y el voltaje según lo requiera cada componente de un circuito electrónico. Libera la energía sobrante en forma de calor (Efecto Joule). Se mide en Ohmios.



La resistencia de un conductor depende de las características del material, es decir, de su resistividad, así como de la longitud y la sección del conductor. Todos estos parámetros se relacionan mediante la expresión:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

donde  $R$  es la resistencia y su unidad es el ohmio ( $\Omega$ ),  $\rho$  es la resistividad del material y se mide en  $\Omega \cdot m$ ,  $l$  la longitud del hilo conductor (m) y  $S$  la sección del hilo conductor ( $m^2$ ).



Ya hemos comentado anteriormente que, a principios del siglo XIX, Georg Simón Ohm descubrió que en los circuitos **eléctricos la intensidad, la resistencia y la tensión se relacionaban según una ley**, por eso a esa ley se la llama ley de Ohm.

La ley de Ohm se usa para determinar la relación entre tensión, corriente y resistencia en un circuito eléctrico.

De acuerdo a la imagen que se encuentra a la izquierda de este texto, en función del vértice por el que entres, sabrás la fórmula que has de aplicar según la ley de Ohm, la cual te permitirá calcular

**una magnitud desconocida partiendo de las otras dos conocidas.**

**CONSIGNA II.-** Empleando la ley de Ohm, completa la tabla que a continuación se muestra.

	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 5	Ejercicio 5
Resistencia	50 $\Omega$		220 V		50 $\Omega$
Tensión	100 V	9 V		40 V	
Intensidad		1 A	0.1 A	4 A	0.001 A

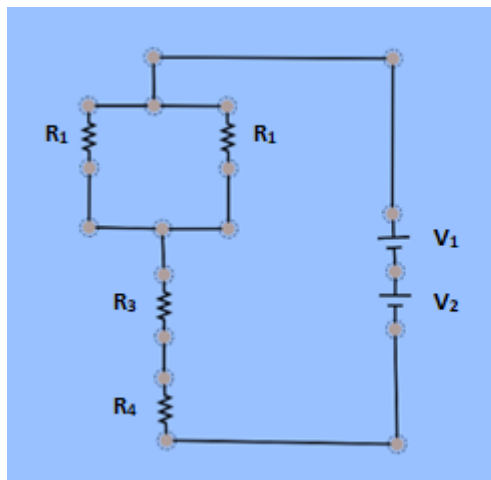
**CONSIGNA III.-** Resuelve los siguientes ejercicios aplicando la Ley de Ohm, deberás de dibujar cada uno de los circuitos en el ejercicio que no se encuentre indicado.

- ¿Cuál es la intensidad de corriente que fluye en un circuito eléctrico en paralelo con cuatro resistencias de 2  $\Omega$  cada una, si la fuente de alimentación es de 12 V?
- ¿Cuál es la corriente que pasa a través de la batería en un circuito eléctrico mixto, en la que se encuentra una resistencia en serie de 20  $\Omega$  y dos resistencias en un segundo circuito en paralelo con 10  $\Omega$  y 30  $\Omega$  respectivamente?



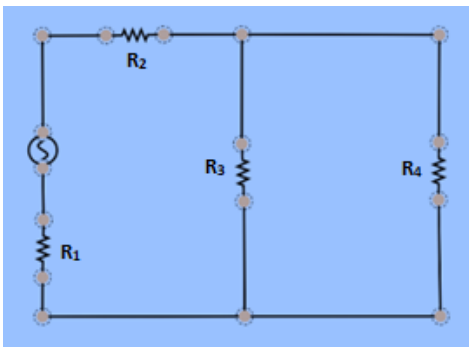


3) Dado el siguiente circuito, encuentre la corriente a través de la resistencia "R3"



- V1 = 1.5 V
- V2 = 3 V
- R1 = 6 Ω
- R2 = 12 Ω
- R3 = 6 Ω
- R4 = 3 Ω

4) En una fábrica un equipo requiere de un voltaje de 30 V y en su circuito contiene las siguientes resistencias conectadas:



- R1 = 6 Ω
- R2 = 10 Ω
- R3 = 5 Ω
- R4 = 15 Ω

- a) Determine los voltajes que pasan por cada una de las resistencias.
- b) La Intensidad de corriente de cada resistencia.

### Lista de Cotejo: Ley de Ohm.

**Alumno:** \_\_\_\_\_

**Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Grupo:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**PRODUCTO A EVALUAR:** ❖ Ejercicios de resolución de problemas sobre la Ley de Ohm.

**APRENDIZAJES ESPERADOS:**

- ❖ Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm).
- ❖ Resuelve problemas numéricos sobre circuitos en serie y paralelo.
- ❖ Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.



CARACTERÍSTICAS	CUMPLIÓ			OBSERVACIONES
	VALOR	SI	NO	
1.- Explica en detalle la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor.	2			
2.- Diferencia entre corriente alterna y continua, identificando aparatos y dispositivos que usan una u otra en el entorno cotidiano.	1			
3.- Comprende el significado de las magnitudes eléctricas y las relaciona entre sí utilizando la ley de Ohm.	1			
4.- Domina el cálculo de resistencias equivalentes en circuitos eléctricos en serie como en paralelo.	5			
5.- Aplica la Ley de Ohm a circuitos sencillos y otros más complejos de forma correcta.	4			
6.- Diseña correctamente circuitos eléctricos en serie.	2			
7.- Diseña correctamente circuitos eléctricos en paralelo.	2			
9.- Reconoce la funcionalidad de un resistor al interior de un circuito eléctrico.	1			
10.- Identifica perfectamente el flujo de los electrones en un circuito eléctrico en serie como en paralelo.	2			
<b>TOTAL:</b>				
Ponderación alcanzada en base al instrumento:				

**Actividades sugeridas: CONTENIDO CENTRAL: Inducción electromagnética.**

**Actividad 1 Cuadro sinóptico en el que se indique las características de la electricidad.**

**Propósito:** Que el estudiante presente información de manera estructurada y sencilla que indique las características de la electricidad.

**Aprendizaje esperado:** Factual y procedimental: Reconocer que una corriente eléctrica puede modificar la dirección de la aguja de una brújula.

**Contenido central:** Inducción electromagnética

**Contenido específico:** ¿Es lo mismo la atracción electrostática que la magnética?

**Cuadro sinóptico en el que se indique las características de la electricidad.**





1. En un procesador de textos (Por ejemplo: Microsoft Word, Word Perfect, Word Pad, Lotus Word Pro, Docs to Go, Open office, entre otros), elabora un documento con la información que requieres para tu cuadro sinóptico, para ello toma en cuenta los siguientes apartados:
  - a. Definición de electricidad
  - b. La electricidad se usa para: luz, movimiento, calor, entre otros
  - c. La electricidad se divide en: electrostática y electrodinámica
  - d. Ejemplos
  - e. Referencias
2. Busca en la web algún programa en línea en el que puedas generar cuadro sinóptico. Por ejemplo, <https://www.lucidchart.com/> y diseña tu cuadro sinóptico.
3. Revisa la ortografía y verifica que la redacción de la información sea clara. En caso necesario, realiza los ajustes pertinentes.
4. Guarda tu archivo en formato JPG en un dispositivo de almacenamiento portátil y/o envíalo por correo electrónico a tu facilitador.

**LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR CUADRO SINÓPTICO**

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>				
<b>SEMESTRE:</b>	<b>GRUPO:</b>	<b>ESPECIALIDAD:</b>		
<b>FECHA:</b>	<b>ASIGNATURA:</b>			
<b>INDICADORES</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se respeta la estructura de la información, yendo de lo general a lo particular:				
Todas las ideas expresadas tienen relación con el título:				
La información plasmada en el cuadro va de izquierda a derecha:				
Se aplica la estructura jerárquica en la información recabada en el cuadro:				
Se emplean llaves para desglosar la información:				
El contenido es coherente y tiene relación con el título principal:				
Todos los conceptos son breves, pero con contenido valioso para el lector:				
Se presenta el uso correcto de la ortografía:				
Las ideas expresadas son claras y hacen que el contenido se interprete con facilidad:				
El cuadro presenta un estilo atractivo y colorido para el lector:				
El trabajo se entrega a tiempo al docente:				
<b>Total:</b>				
<b>Puntos:</b>				



**Actividad 2 Resolución de problemas sobre inducción electromagnética en su entorno.**

**Propósito:** El estudiante elaborar problemas relativos al Ley del electromagnetismo o ley de inducción de Faraday.

**Aprendizaje esperado:** Conceptual: ·Infiere la importancia del movimiento relativo en la inducción electromagnética.

**Contenido central:** Inducción electromagnética.

**Contenido específico:** Aportaciones de Oersted y Faraday.

**Ley del electromagnetismo o ley de inducción de Faraday**

Con base en sus experimentos, Faraday enunció la ley del electromagnetismo: la *fem* inducida en un circuito formado por un conductor o una bobina es directamente proporcional al número de líneas de fuerza magnética cortadas en un segundo. En otras palabras: la *fem* inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético que envuelve.

La ley anterior, en términos de la corriente inducida, se expresa de la siguiente manera: la intensidad de la corriente inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético.

La ley de Faraday se expresa matemáticamente como:

$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

O bien:

$$\mathcal{E} = -\frac{\Phi_f - \Phi_i}{t}$$

**donde:**

$\mathcal{E}$  = fem media inducida expresada en volts (V).

$\Phi_f$  = flujo magnético final medido en webers (Wb).

$\Phi_i$  = flujo magnético inicial calculado en webers (Wb).

$t$  = tiempo en que se realiza la variación del flujo medido en segundos (s).

El signo (-) de la ecuación se debe a la oposición existente entre la *fem* inducida y la variación del flujo que la produce (ley de Lenz).

Cuando se trata de una bobina que tiene N número de vueltas o espiras, la expresión matemática para calcular la fem inducida será:

$$\mathcal{E} = -N\frac{\Phi_f - \Phi_i}{t}$$



**Instrucciones:** Se consideran los siguientes pasos para resolver un ejercicio dado, que requiere un desarrollo matemático.

1. Confeccionar un listado de los datos disponibles, utilizando la nomenclatura dada en la disciplina, además, si hay datos numéricos, éstos deben estar todos en un mismo sistema de unidades.
2. Ubicar información relevante, del problema, en el dibujo. Especialmente si hay vectores involucrados.
3. Plantear el (los) modelo(s) matemático(s) general (es), que permite (n) resolver el problema. Éstas son las llamadas "fórmulas".
4. Solucionar el problema. Si corresponde, aquí se incluye el reemplazo de datos y los cálculos.
5. Interpretar el resultado. Hay que considerar que no todos los problemas tienen un desarrollo directo, que siguen, por ejemplo, estrictamente el orden sugerido anteriormente. Hay veces en que, para llegar al resultado final, hay que realizar más de una "solución" parcial.

**Completar el cuadro con los pasos anteriores**

	$\varepsilon$	<b>N</b>	$\Phi_f$	$\Phi_i$	<b>t</b>
<b>Una bobina</b>		400	$6 \times 10^{-4}$ Wb	$1.5 \times 10^{-4}$ Wb	$5 \times 10^{-2}$ s
<b>Una bobina</b>	-30 V	200	$8 \times 10^{-4}$ Wb	$5 \times 10^{-4}$ Wb	
<b>Una bobina</b>	9 V		$14 \times 10^{-4}$ Wb	$7 \times 10^{-4}$ Wb	$1 \times 10^{-2}$ s

**Actividad 3 Construcción de un Electroimán en físico o virtual.**

**Propósito:** Que el estudiante comprenda el uso y la existencia del electromagnetismo.

**Aprendizaje esperado:** Procedimental y conceptual: Construir un electroimán y un generador.

**Contenido central:** Inducción electromagnética.

**Contenido específico:** Inducción electromagnética.

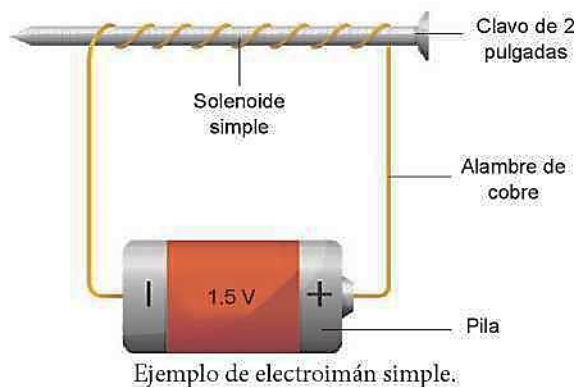
**Instrucciones:** En pareja realiza el siguiente experimento.

*Material:*

- 1 m de alambre de cobre calibre 18
- 1 pila de 1.5 V
- 1 clavo de 2 pulgadas
- 10 clips

### Procedimiento:

1. Enrolla la longitud del clavo con alambre, de forma que quede bien apretado. Deberás dejar suelto un tramo de 15 a 20 cm de alambre en cada extremo del clavo (como se indica en la figura de la siguiente página) y cortar lo que sobre.
2. Coloca los clips sobre la mesa de trabajo (juntos).
3. Conecta los trozos de alambre que cuelgan en cada extremo de cable a cada polo de la pila y acerca el clavo a los clips pasándolos por encima de ellos.



4. Cuando el clavo se caliente desconecta uno de los alambres de la pila.
5. Realiza nuevamente el paso 2 y 3 pero utilizando la pila de 1.5 V.
6. Responde las siguientes preguntas:

➤ ¿Qué sucede al acercar el clavo a los clips?

---

---

---

➤ ¿Qué sucede cuando disminuyes el voltaje en el arreglo de bobina y clavo?

---

---

---

➤ ¿Qué pasó cuando conectó los extremos del cable a la pila?

---

---

---



- ¿Qué pasó cuando acercó los objetos metálicos pequeños al clavo enrollado?

---

---

---

- ¿Qué pasó con los objetos cuando desconectó una de las terminales?

---

---

---

- ¿Por qué?

---

---

---

- ¿Funcionó el electroimán al usar otros materiales, como el aluminio?

---

---

---

- ¿Por qué cree que sucedió esto?

---

---

---

- ¿Qué aplicación le podría dar al electroimán?

---

---

---

- ¿Qué puedes concluir?

---

---

---



**Guía de observación para evaluar electroimán**

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>				
<b>SEMESTRE:</b>	<b>GRUPO:</b>		<b>ESPECIALIDAD:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>ASIGNATURA:</b>			
<b>INDICADORES PARA EVALUAR</b>	<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>	<b>Observaciones</b>
Realiza dibujos y esquemas relacionados con lo observado en la práctica.				
Describe correctamente en sus observaciones lo que ocurre al inicio, durante y al final del experimento.				
Contesta correctamente las preguntas y/o ejercicios que se solicitan en la práctica.				
Elabora conclusiones expresando y comprobando la importancia del tema				
Presenta limpieza y orden en su reporte.				

**Actividad 4 Resolución de problemas sobre el efecto Joule.**

**Propósito:** El estudiante resuelva problemas referentes al efecto Joule

**Aprendizaje esperado:** Conceptual: Explicar el efecto Joule.

**Contenido central:** Inducción electromagnética.

**Contenido específico:** Potencia eléctrica.

**Efecto joule**

Te habrás dado cuenta que cuando te secas el cabello, alrededor se siente calor, esto se debe a que 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 lo tanto, se ha encontrado que este efecto considera la resistencia eléctrica, la corriente eléctrica y el tiempo que dure circulando, así se origina el efecto joule, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$Q = 0.24 I^2Rt$$



**Unidades del Sistema Internacional**

$Q$	Calor	Caloría (cal)
$I$	Intensidad	Amper (A)
$R$	Resistencia	Ohm ( $\Omega$ )
$t$	Tiempo	Segundo (s)

**Instrucciones:** Se consideran los siguientes pasos para resolver un ejercicio dado, que requiere un desarrollo matemático.

1. Confeccionar un listado de los datos disponibles, utilizando la nomenclatura dada en la disciplina, además, si hay datos numéricos, éstos deben estar todos en un mismo sistema de unidades.
2. Ubicar información relevante del problema, en el dibujo. Especialmente si hay vectores involucrados.
3. Plantear el (los) modelo(s) matemático(s) general (es), que permite (n) resolver el problema. Éstas son las llamadas "fórmulas".
4. Solucionar el problema. Si corresponde, aquí se incluye el reemplazo de datos y los cálculos.
5. Interpretar el resultado. Hay que considerar que no todos los problemas tienen un desarrollo directo, que siguen, por ejemplo, estrictamente el orden sugerido anteriormente. Hay veces en que, para llegar al resultado final, hay que realizar más de una "solución" parcial.

**Completar el cuadro con los pasos anteriores**

	<b>Q</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>t</b>
<b>Plancha eléctrica</b>		8 A	30 $\Omega$	1080 segundos
<b>Tostador Eléctrico</b>		10 A	25 $\Omega$	900 segundos
<b>Radiador eléctrico</b>	4147200 calorías	8 A		1800 segundos
<b>Cautín eléctrico</b>	829440 calorías		80 $\Omega$	1200 segundos

**Actividad 5 Cartel sobre la generación y distribución de energía eléctrica y sus implicaciones con la sociedad.**

**Propósito:** El estudiante realiza un cartel que demuestre o se observen como se genera y distribuye la energía eléctrica en México.

**Aprendizaje esperado:** Conceptual: Concluir que en lo que consideramos cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia la tecnología y la sociedad (CTS).

Factual: Conocer las formas en las que se genera energía eléctrica en México.



Conceptual: Identificar los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica.

**Contenido central:** Inducción electromagnética.

**Contenido específico:** ¿Tengo energía eléctrica en casa?

1. En un procesador de textos (Por ejemplo: Microsoft Word, Word Perfect, Word Pad, Lotus Word Pro, Docs to Go, Open office, entre otros), elabora un documento con la información que requieres para tu cartel, para ello toma en cuenta los siguientes apartados:
  - a. Definición de energía eléctrica
  - b. Formas en las que se genera energía eléctrica en México
  - c. Elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica
  - d. Ejemplos
  - e. Referencias
2. Busca en la web algún programa en línea en el que puedas generar cartel. Por ejemplo, <https://www.canva.com/> y diseña tu cartel.
3. Revisa la ortografía y verifica que la redacción de la información sea clara. En caso necesario, realiza los ajustes pertinentes.
4. Guarda tu archivo en formato JPG en un dispositivo de almacenamiento portátil y/o envíalo por correo electrónico a tu facilitador.





### Rubrica para evaluar cartel

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>				
<b>SEMESTRE:</b>		<b>GRUPO:</b>		<b>ESPECIALIDAD:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>ASIGNATURA:</b>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>4 EXCELENTE</b>	<b>3 SATISFACTORIO</b>	<b>2 MEJORABLE</b>	<b>1 INSUFICIENTE</b>
<b>CONTENIDO</b>	Pertinente, dando detalles de calidad que proporcionan información que va más allá de lo obvio y predecible.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero un aspecto clave está sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero varios aspectos claves están sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información no están claros o no están relacionados al tema.
<b>LENGUAJE ICONOGRÁFICO</b>	Todas las imágenes apoyan y representan totalmente el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo con el cartel.	Algunas imágenes apoyan y representan el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo con el cartel.	Algunas imágenes no son claras y bien proporcionadas y no sirven de apoyo al mensaje.	Las imágenes no tienen las dimensiones necesarias, son desproporcionadas, poco claras y no sustentan apoyo con el mensaje.
<b>ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	La información está muy bien organizada y tiene un orden detallado y fácil de leer.	La información está bien organizada y facilita la lectura del cartel.	Se organiza la información, pero no es fácil la lectura del cartel.	La información está en desorden y su lectura no es fácil.
<b>FORMATO</b>	El formato es visiblemente atractivo y de acuerdo con las dimensiones necesarias.	El formato es adecuado a las dimensiones indicadas y llamativo.	El formato no es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo.	El formato no se adecúa a las dimensiones indicadas, carece de colores adecuados y no es atractivo visualmente.

## **11. FUENTES DE CONSULTA**

- Arregui F. (11 de noviembre de 2020). ¿Por qué nuestro cuerpo genera electricidad? VOGAR <https://vogar.com.mx/blog/por-qu%C3%A9-nuestro-cuerpo-genera-electricidad>
- Carlos Julián (sf). Ley de Coulomb. *Laplacianos*. <https://laplacianos.com/ley-de-coulomb>.
- Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Proprietarios. (s/f). *cedec - rubrica para evaluar mural o cartel – Elementos de Geometría*. <https://cedec.intef.es/cedec-rubrica-para-evaluar-mural-o-cartel-elementos-de-geometria-3/>
- Coluccio Leskow, E. (15 de julio de 2021). Campo eléctrico. *Concepto.de*. <https://concepto.de/campo-electrico/#ixzz7wMGDpmNG>
- De Castro, Araceli. (18 oct 2015). Instrumentos de evaluación. *Slideshare*. <https://es.slideshare.net/araceligallegos1/instrumentos-de-evaluacion-54094199>
- García-Carmona, A. (2008). Relacionando los fenómenos eléctricos con la naturaleza y propiedades de la materia: fundamentos de una propuesta de enseñanza. *Educación química*, 19(4), 323-331. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2008000400013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2008000400013&lng=es&tlng=es).
- Gutiérrez-Fallas, D. (2017). Introducción al concepto de campo eléctrico. *Instituto Tecnológico de Costa Rica*. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/7380>  
Licencia Creative Commons. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.
- Hernández, A (07/03/2015). La ley de Ohm con ejemplos prácticos. *Tallerelectronica.com / Blog*. <https://tallerelectronica.com/2015/03/07/la-ley-de-ohm-con-ejemplos-practicos/>
- Hewitt, R. (1999). *Conceptos de física*. México: Limusa.
- IngE Darwin (28 de abril de 2019). *Ley de Coulomb / ejercicio 1 Y 2*. [Archivo de vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UgRJEdb-Col>
- Lista de cotejo (s/f). Lista de Cotejo para evaluar cuadro sinóptico. <https://www.listadecotejo.com/evaluar-cuadro-sinoptico/>
- Llamas, L. (2015). *Física II*. México: SEP.
- Ortiz, F. y Restucci, S. [Centro de comunicación de las Ciencias]. (29 de abril de 2019). *Pulsos. ¿Cómo se genera la electricidad en los seres vivos?* [Archivo de vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0nV\\_Ck7k-8U](https://www.youtube.com/watch?v=0nV_Ck7k-8U).
- Pérez, H. (2004). *Física general*. México: Patria Cultural.



- Quinche Beltrán, S. Y. (2015). [PDF] *Enseñanza de la transmisión del impulso nervioso desde el contexto de la física, la química y la biología, en octavo grado*. Tesis de titulación. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56070/sandrajannethquinchebeltran.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rangel, R. (2006). Teorías del Sistema Nervioso. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 37(1), 013-023. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772006000100004&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772006000100004&lng=es&tlng=es).
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2013). *Física. Volumen I*. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D., Freedman, R.A. (2013). *Física Universitaria. Volumen I*. (13ª ed.) México: Pearson Education.
- Serway, R.A. y Jewett, J.W. (2008). *Física Para Ciencias e Ingeniería. Volumen I*. (7ª ed.) México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Tippens, P. (2007). *Física, conceptos y aplicaciones*. México: Mc Graw-Hill.