

# **I. Guía Pedagógica del Módulo Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos**

## Contenido

|                                                                     | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| <b>I. Guía pedagógica</b>                                           |      |
| 1. Descripción                                                      | 3    |
| 2. Datos de identificación de la norma                              | 4    |
| 3. Generalidades pedagógicas                                        | 5    |
| 4. Enfoque del módulo                                               | 12   |
| 5. Orientaciones didácticas y estrategias de aprendizaje por unidad | 14   |
| 6. Prácticas/ejercicios/problemas/actividades                       | 24   |
| <b>II. Guía de evaluación</b>                                       | 102  |
| 7. Descripción                                                      | 103  |
| 8. Matriz de ponderación                                            | 107  |
| 9. Materiales para el desarrollo de actividades de evaluación       | 108  |
| 10. Matriz de valoración o rúbrica                                  | 115  |

## 1. Descripción

La Guía Pedagógica es un documento que integra elementos técnico-metodológicos planteados de acuerdo con los principios y lineamientos del **Modelo Académico del Conalep** para orientar la práctica educativa del docente en el desarrollo de competencias previstas en los programas de estudio.

La finalidad que tiene esta guía es facilitar el aprendizaje de los alumnos, encauzar sus acciones y reflexiones y proporcionar situaciones en las que desarrollará las competencias. El docente debe asumir conscientemente un rol que facilite el proceso de aprendizaje, proponiendo y cuidando un encuadre que favorezca un ambiente seguro en el que los alumnos puedan aprender, tomar riesgos, equivocarse extrayendo de sus errores lecciones significativas, apoyarse mutuamente, establecer relaciones positivas y de confianza, crear relaciones significativas con adultos a quienes respetan no por su estatus como tal, sino como personas cuyo ejemplo, cercanía y apoyo emocional es valioso.

Es necesario destacar que el desarrollo de la competencia se concreta en el aula, ya que **formar con un enfoque en competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los alumnos adquieran la capacidad de movilizar, de forma integral, recursos que se consideran indispensables para saber resolver problemas en diversas situaciones o contextos**, e involucren las dimensiones cognitiva, afectiva y psicomotora; por ello, los programas de estudio, describen las competencias a desarrollar, entendiéndolas como la combinación integrada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten el logro de un desempeño eficiente, autónomo, flexible y responsable del individuo en situaciones específicas y en un contexto dado. En consecuencia, la competencia implica la comprensión y transferencia de los conocimientos a situaciones de la vida real; ello exige relacionar, integrar, interpretar, inventar, aplicar y transferir los saberes a la resolución de problemas. Esto significa que **el contenido, los medios de enseñanza, las estrategias de aprendizaje, las formas de organización de la clase y la evaluación se estructuran en función de la competencia a formar**; es decir, el énfasis en la proyección curricular está en lo que los alumnos tienen que aprender, en las formas en cómo lo hacen y en su aplicación a situaciones de la vida cotidiana y profesional.

Considerando que el alumno está en el centro del proceso formativo, se busca acercarle elementos de apoyo que le muestren qué **competencias** va a desarrollar, cómo hacerlo y la forma en que se le evaluará. Es decir, mediante la guía pedagógica el alumno podrá **autogestionar su aprendizaje** a través del uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieran y adopten a nuevas situaciones y contextos e ir dando seguimiento a sus avances a través de una autoevaluación constante, como base para mejorar en el logro y desarrollo de las competencias indispensables para un crecimiento académico y personal.

## 2. Datos de Identificación de la Norma

Título:

Unidad (es) de competencia laboral:

1.

Código:

Nivel de competencia:

### 3. Generalidades Pedagógicas

Con el propósito de difundir los criterios a considerar en la instrumentación de la presente guía entre los docentes y personal académico de planteles y Colegios Estatales, se describen **algunas consideraciones** respecto al desarrollo e intención de las competencias expresadas en los módulos correspondientes a la formación básica, propedéutica y profesional.

Los principios asociados a la **concepción constructivista del aprendizaje** mantienen una estrecha relación con los de la **educación basada en competencias**, la cual se ha concebido en el Colegio como el enfoque idóneo para orientar la formación ocupacional de los futuros profesionales técnicos y profesionales técnicos bachiller. Este enfoque constituye una de las opciones más viables para lograr la vinculación entre la educación y el sector productivo de bienes y servicios.

En los programas de estudio se proponen una serie de contenidos que se considera conveniente abordar para obtener los **Resultados de Aprendizaje establecidos**; sin embargo, se busca que este planteamiento le dé al docente la posibilidad de **desarrollarlos con mayor libertad y creatividad**.

En este sentido, se debe considerar que el papel que juegan el alumno y el docente en el marco del Modelo Académico del Conalep tenga, entre otras, las siguientes características:

| El alumno:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | El docente:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mejora su capacidad para resolver problemas.</li> <li>❖ Aprende a trabajar en grupo y comunica sus ideas.</li> <li>❖ Aprende a buscar información y a procesarla.</li> <li>❖ Construye su conocimiento.</li> <li>❖ Adopta una posición crítica y autónoma.</li> <li>❖ Realiza los procesos de autoevaluación y coevaluación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional</li> <li>❖ Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo</li> <li>❖ Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios</li> <li>❖ Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional</li> <li>❖ Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo</li> <li>❖ Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo</li> <li>❖ Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes</li> <li>❖ Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional</li> </ul> |

En esta etapa se requiere una mejor y mayor organización académica que apoye en forma relativa la actividad del alumno, que en este caso es mucho mayor que la del docente; lo que no quiere decir que su labor sea menos importante. **El docente en lugar de transmitir vertical y unidireccionalmente los conocimientos, es un mediador del aprendizaje**, ya que:

- Planea y diseña experiencias y actividades necesarias para la adquisición de las competencias previstas. Asimismo, define los ambientes de aprendizaje, espacios y recursos adecuados para su logro.
- Proporciona oportunidades de aprendizaje a los estudiantes apoyándose en metodologías y estrategias didácticas pertinentes a los Resultados de Aprendizaje.
- Ayuda también al alumno a asumir un rol más comprometido con su propio proceso, invitándole a tomar decisiones.
- Facilita el aprender a pensar, fomentando un nivel más profundo de conocimiento.
- Ayuda en la creación y desarrollo de grupos colaborativos entre los alumnos.
- Guía permanentemente a los alumnos.
- Motiva al alumno a poner en práctica sus ideas, animándole en sus exploraciones y proyectos.

Considerando la importancia de que el docente planee y despliegue con libertad su experiencia y creatividad para el desarrollo de las competencias consideradas en los programas de estudio y especificadas en los Resultados de Aprendizaje, en las competencias de las Unidades de Aprendizaje, así como en la competencia del módulo; **podrá proponer y utilizar todas las estrategias didácticas que considere necesarias** para el logro de estos fines educativos, con la recomendación de que fomente, preferentemente, las estrategias y técnicas didácticas que se describen en este apartado.

Al respecto, entenderemos como estrategias didácticas los planes y actividades orientados a un desempeño exitoso de los resultados de aprendizaje, que incluyen estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, métodos y técnicas didácticas, así como, acciones paralelas o alternativas que el docente y los alumnos realizarán para obtener y verificar el logro de la competencia; bajo este tenor, **la autoevaluación debe ser considerada también como una estrategia por excelencia para educar al alumno en la responsabilidad y para que aprenda a valorar, criticar y reflexionar sobre el proceso de enseñanza y su aprendizaje individual.**

Es así como la selección de estas estrategias debe orientarse hacia un enfoque constructivista del conocimiento y estar dirigidas a que **los alumnos observen y estudien su entorno**, con el fin de generar nuevos conocimientos en contextos reales y el desarrollo de las capacidades reflexivas y críticas de los alumnos.

Desde esta perspectiva, a continuación se describen brevemente los tipos de aprendizaje que guiarán el diseño de las estrategias y las técnicas que deberán emplearse para el desarrollo de las mismas:

## **TIPOS DE APRENDIZAJES.**

### **Significativo**

Se fundamenta en una concepción constructivista del aprendizaje, la cual se nutre de diversas concepciones asociadas al cognoscitivismo, como la teoría psicogenética de Jean Piaget, el enfoque sociocultural de Vygotsky y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

Dicha concepción sostiene que el ser humano tiene la disposición de **aprender verdaderamente sólo aquello a lo que le encuentra sentido** en virtud de que está vinculado con su entorno o con sus conocimientos previos. Con respecto al comportamiento del alumno, se espera que sean capaces de

desarrollar aprendizajes significativos, en una amplia gama de situaciones y circunstancias, lo cual equivale a “**aprender a aprender**”, ya que de ello depende la construcción del conocimiento.

### **Colaborativo.**

El aprendizaje colaborativo puede definirse como el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social). En el aprendizaje colaborativo **cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como del de los restantes miembros del grupo** (Johnson, 1993.)

Más que una técnica, el aprendizaje colaborativo es considerado una filosofía de interacción y una forma personal de trabajo, que implica el manejo de aspectos tales como el **respeto a las contribuciones y capacidades individuales de los miembros del grupo** (Maldonado Pérez, 2007). Lo que lo distingue de otro tipo de situaciones grupales, es el desarrollo de la interdependencia positiva entre los alumnos, es decir, de una toma de conciencia de que **sólo es posible lograr las metas individuales de aprendizaje si los demás compañeros del grupo también logran las suyas**.

El aprendizaje colaborativo surge a través de transacciones entre los alumnos, o entre el docente y los alumnos, en un proceso en el cual cambia la responsabilidad del aprendizaje, del docente como experto, al alumno, y asume que el docente es también un sujeto que aprende. Lo más importante en la formación de grupos de trabajo colaborativo es vigilar que los elementos básicos estén claramente estructurados en cada sesión de trabajo. Sólo de esta manera se puede lograr que se produzca, tanto el esfuerzo colaborativo en el grupo, como una estrecha relación entre la colaboración y los resultados (Johnson & F. Johnson, 1997).

Los elementos básicos que deben estar presentes en los grupos de trabajo colaborativo para que éste sea efectivo son:

- la interdependencia positiva.
- la responsabilidad individual.
- la interacción promotora.
- el uso apropiado de destrezas sociales.
- el procesamiento del grupo.

Asimismo, el trabajo colaborativo se caracteriza principalmente por lo siguiente:

- Se desarrolla mediante **acciones de cooperación, responsabilidad, respeto y comunicación**, en forma sistemática, entre los integrantes del grupo y subgrupos.
- Va **más allá que sólo el simple trabajo en equipo** por parte de los alumnos. Básicamente se puede orientar a que los alumnos intercambien información y trabajen en tareas hasta que todos sus miembros las han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.
- Se distingue por el desarrollo de una **interdependencia positiva entre los alumnos**, en donde se tome conciencia de que sólo es posible lograr las metas individuales de aprendizaje si los demás compañeros del grupo también logran las suyas.
- Aunque en esencia esta estrategia promueve la actividad en pequeños grupos de trabajo, se debe cuidar en el planteamiento de las actividades que **cada integrante obtenga una evidencia personal para poder integrarla a su portafolio de evidencias**.

### **Aprendizaje Basado en Problemas.**

Consiste en la presentación de **situaciones reales o simuladas** que requieren la aplicación del conocimiento, en las cuales el **alumno debe analizar la situación y elegir o construir una o varias alternativas para su solución** (Díaz Barriga Arceo, 2003). Es importante aplicar esta estrategia ya que **las competencias se adquieren en el proceso de solución de problemas** y en este sentido, el alumno aprende a solucionarlos cuando se enfrenta a problemas de su vida cotidiana, a problemas vinculados con sus vivencias dentro del Colegio o con la profesión. Asimismo, el alumno se apropia de los conocimientos, habilidades y normas de comportamiento que le permiten la aplicación creativa a nuevas situaciones sociales, profesionales o de aprendizaje, por lo que:

- Se puede trabajar en forma individual o de grupos pequeños de alumnos que se reúnen a analizar y a resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos resultados de aprendizaje.
- Se debe presentar primero el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema con una solución o se identifican problemas nuevos y se repite el ciclo.
- Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el alumno y además generar discusión o controversia en el grupo.
- El mismo diseño del problema debe estimular que los alumnos utilicen los aprendizajes previamente adquiridos.
- El diseño del problema debe comprometer el interés de los alumnos para examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender.
- El problema debe estar en relación con los objetivos del programa de estudio y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los alumnos encuentren mayor sentido en el trabajo que realizan.
- Los problemas deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada, y obligarlos a justificar sus decisiones y razonamientos.
- Se debe centrar en el alumno y no en el docente.

## **TÉCNICAS**

### **Método de proyectos.**

Es una técnica didáctica que incluye actividades que pueden requerir que los alumnos **investiguen, construyan y analicen información** que coincida con los objetivos específicos de una tarea determinada en la que se **organizan actividades desde una perspectiva experiencial**, donde el alumno aprende a través de la práctica personal, activa y directa con el propósito de aclarar, reforzar y construir aprendizajes (Intel Educación).

Para definir proyectos efectivos se debe considerar principalmente que:

- Los alumnos son el centro del proceso de aprendizaje.
- Los proyectos se enfocan en resultados de aprendizaje acordes con los programas de estudio.
- Las preguntas orientadoras conducen la ejecución de los proyectos.
- Los proyectos involucran múltiples tipos de evaluaciones continuas.
- El proyecto tiene conexiones con el mundo real.



- Los alumnos demuestran conocimiento a través de un producto o desempeño.
- La tecnología apoya y mejora el aprendizaje de los alumnos.
- Las destrezas de pensamiento son integrales al proyecto.

Para el presente módulo se hacen las siguientes recomendaciones:

- Integrar varios módulos mediante el método de proyectos, lo cual es ideal para desarrollar un trabajo colaborativo.
- En el planteamiento del proyecto, cuidar los siguientes aspectos:
  - ✓ Establecer el alcance y la complejidad.
  - ✓ Determinar las metas.
  - ✓ Definir la duración.
  - ✓ Determinar los recursos y apoyos.
  - ✓ Establecer preguntas guía. Las preguntas guía conducen a los alumnos hacia el logro de los objetivos del proyecto. La cantidad de preguntas guía es proporcional a la complejidad del proyecto.
  - ✓ Calendarizar y organizar las actividades y productos preliminares y definitivos necesarias para dar cumplimiento al proyecto.
- Las actividades deben ayudar a responsabilizar a los alumnos de su propio aprendizaje y a **aplicar competencias adquiridas** en el salón de clase **en proyectos reales**, cuyo planteamiento se basa en un problema real e **involucra distintas áreas**.
- El proyecto debe implicar que los alumnos **participen en un proceso de investigación**, en el que **utilicen diferentes estrategias de estudio**; puedan participar en el proceso de planificación del propio aprendizaje y les ayude a ser flexibles, reconocer al "otro" y comprender su propio entorno personal y cultural. Así entonces se debe favorecer el desarrollo de **estrategias de indagación, interpretación y presentación del proceso seguido**.
- De acuerdo a algunos teóricos, mediante el método de proyectos los alumnos buscan soluciones a problemas no convencionales, cuando llevan a la práctica el hacer y depurar preguntas, debatir ideas, hacer predicciones, diseñar planes y/o experimentos, recolectar y analizar datos, establecer conclusiones, comunicar sus ideas y descubrimientos a otros, hacer nuevas preguntas, crear artefactos o propuestas muy concretas de orden social, científico, ambiental, etc.
- En la gran mayoría de los casos los proyectos se llevan a cabo **fuera del salón de clase** y, dependiendo de la orientación del proyecto, en muchos de los casos pueden **interactuar con sus comunidades** o permitirle un **contacto directo con las fuentes de información** necesarias para el planteamiento de su trabajo. Estas experiencias en las que se ven involucrados hacen que aprendan a manejar y usar los recursos de los que disponen como el tiempo y los materiales.
- Como medio de evaluación se recomienda que todos los proyectos tengan **una o más presentaciones del avance para evaluar resultados** relacionados con el proyecto.
- Para conocer acerca del progreso de un proyecto se puede:
  - ✓ Pedir reportes del progreso.
  - ✓ Presentaciones de avance,
  - ✓ Monitorear el trabajo individual o en grupos.
  - ✓ Solicitar una bitácora en relación con cada proyecto.
  - ✓ Calendarizar sesiones semanales de reflexión sobre avances en función de la revisión del plan de proyecto.

### **Estudio de casos.**

El estudio de casos es una técnica de enseñanza en la que los alumnos **aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real**, y se permiten así, construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. Esta técnica se basa en la participación activa y en procesos colaborativos y democráticos de discusión de la situación reflejada en el caso, por lo que:

- Se deben representar situaciones problemáticas diversas de la vida para que se estudien y analicen.
- Se pretende que los alumnos generen soluciones válidas para los posibles problemas de carácter complejo que se presenten en la realidad futura.
- Se deben proponer datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo y encontrar posibles alternativas para la solución del problema planteado. Guiar al alumno en la generación de alternativas de solución, le permite desarrollar la habilidad creativa, la capacidad de innovación y representa un recurso para conectar la teoría a la práctica real.
- Debe permitir reflexionar y contrastar las propias conclusiones con las de otros, aceptarlas y expresar sugerencias.

El estudio de casos es pertinente usarlo cuando se pretende:

- Analizar un problema.
- Determinar un método de análisis.
- Adquirir agilidad en determinar alternativas o cursos de acción.
- Tomar decisiones.

Algunos teóricos plantean las siguientes fases para el estudio de un caso:

- **Fase preliminar:** Presentación del caso a los participantes
- **Fase de eclosión:** "Explosión" de opiniones, impresiones, juicios, posibles alternativas, etc., por parte de los participantes.
- **Fase de análisis:** En esta fase es preciso llegar hasta la determinación de aquellos hechos que son significativos. Se concluye esta fase cuando se ha conseguido una síntesis aceptada por todos los miembros del grupo.
- **Fase de conceptualización:** Es la formulación de conceptos o de principios concretos de acción, aplicables en el caso actual y que permiten ser utilizados o transferidos en una situación parecida.

### **Interrogación.**

Consiste en llevar a los alumnos a la **discusión y al análisis de situaciones o información**, con base en preguntas planteadas y formuladas por el docente o por los mismos alumnos, con el fin de explorar las capacidades del pensamiento al activar sus procesos cognitivos; se recomienda **integrar esta técnica de manera sistemática y continua** a las anteriormente descritas y al abordar cualquier tema del programa de estudio.

### **Participativo-vivenciales.**

Son un conjunto de elementos didácticos, sobre todo los que exigen un grado considerable de **involucramiento y participación de todos los miembros del grupo** y que sólo tienen como límite el grado de imaginación y creatividad del facilitador.

Los ejercicios vivenciales son una alternativa para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, no sólo porque facilitan la transmisión de conocimientos, sino porque además permiten **identificar y fomentar aspectos de liderazgo, motivación, interacción y comunicación del grupo**, etc., los cuales son de vital importancia para la organización, desarrollo y control de un grupo de aprendizaje.

Los ejercicios vivenciales resultan ser una situación planeada y estructurada de tal manera que representan una experiencia muy atractiva, divertida y hasta emocionante. El juego significa apartarse, salirse de lo rutinario y monótono, para asumir un papel o personaje a través del cual el individuo pueda manifestar lo que verdaderamente es o quisiera ser sin temor a la crítica, al rechazo o al ridículo.

El desarrollo de estas experiencias se encuentra determinado por los conocimientos, habilidades y actitudes que el grupo requiera revisar o analizar y por sus propias vivencias y necesidades personales.

#### 4. Enfoque del Módulo

El módulo **Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos** se encuentra en el núcleo de formación básica, como parte del trayecto propedéutico de Físico matemáticas. El campo de las Ciencias Naturales y se caracteriza por ser una de las ciencias experimentales que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del ser humano. Gracias a su estudio e investigación, ha sido posible encontrar explicación a diversos fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria. Además de permitir la comprensión del gran desarrollo tecnológico que se ha observado desde mediados del siglo pasado hasta nuestros días.

El de Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos mantiene una estrecha relación con otras disciplinas, como son: Matemáticas, Geografía, Biología, Química, entre otras. A la Biología le proporciona bases para el conocimiento y la comprensión de los fenómenos físicos que se presentan en los seres vivos; a las Matemáticas las utiliza como una herramienta básica, la cual proporciona elementos para poder cuantificar y representar con modelos matemáticos una gran cantidad de fenómenos físicos, con la Química comparte el estudio de la materia y la energía por lo que sus fronteras de estudio se interrelacionan frecuentemente; a la Geografía le proporciona los fundamentos necesarios para estudiar los fenómenos naturales que ocurren en el subsuelo, la corteza terrestre, hidrosfera y atmósfera.

En virtud de la importancia que el Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos representa para la sociedad en general, su aprendizaje en el bachillerato debe comprenderse como una actividad que requiere de: a) la adquisición de conocimientos y habilidades, b) cierta experiencia en la actividad científico-investigadora, c) actitudes y valores que posibiliten reconocer los beneficios de la ciencia y los inconvenientes del uso irresponsable de su aplicación. De acuerdo con lo anterior y con el actual modelo académico, se ha considerado en el módulo una organización de tal manera que las unidades y los temas siguen una secuencia congruente, que facilita el aprendizaje significativo del estudiante.

El módulo de **Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos** tiene un carácter formativo ya que relaciona la teoría con la práctica y la actividad científico-investigadora. Trata los siguientes temas: Electricidad, Electromagnetismo, Óptica en donde el estudiante podrá valorar la importancia de los conocimientos científicos que aportan cada uno de estos temas en la vida actual.

El módulo incluye una metodología de la enseñanza y el aprendizaje que sirve al docente como guía para planear sus sesiones de clase. Se presentan estrategias cuyo objetivo es que el alumno aprenda a aprender, promoviendo su participación activa en la construcción de conocimientos, a partir de nociones, ideas o experiencias previas respecto a un fenómeno en particular, con el propósito del desarrollo y ejercicio de sus habilidades. También buscan estimular al alumno para que participe en diversas actividades en las que se desarrolle su capacidad de observación y análisis de los fenómenos físicos que suceden en su entorno, recurriendo a diferentes fuentes de observación e información.

La tarea docente en este módulo tendrá que diversificarse, a fin de que los Docentes realicen funciones preceptoras, las que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral; por tal motivo, deberá destinar tiempo dentro de cada unidad para brindar este apoyo a la labor educativa de acuerdo al Programa de Preceptorías.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos, con el propósito de verificar que éstos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. Cabe señalar que en esta sesión el alumno que haya obtenido insuficiencia en sus actividades de evaluación o desee mejorar su resultado, tendrá la oportunidad de entregar nuevas evidencias.

## 5. Orientaciones didácticas y estrategias de aprendizaje por unidad

| Unidad I                 | Determina la electricidad en los cuerpos. |
|--------------------------|-------------------------------------------|
| Orientaciones Didácticas |                                           |

- Esta unidad está organizada en torno a carga, corriente eléctrica y energía eléctrica.
- Los temas tratados introducen en forma elemental conceptos básicos de una de las ramas más hermosas y eficaces de la física: la electricidad. Su riqueza radica tanto en el esquema conceptual, como en la preponderancia de sus aplicaciones en la vida moderna. También se presta para ilustrar a través de anécdotas históricas cómo se va construyendo la ciencia en el tiempo.
- Es importante que los alumnos y alumnas lleguen a un manejo de habilidades y modelos científicos, tanto en forma cuantitativa como cualitativa; que logren comprender y manejar relaciones entre magnitudes físicas y apreciar las matemáticas como una poderosa herramienta. La corriente eléctrica, potencial eléctrico e intensidad de corriente, resistencia eléctrica, potencia, la fuerza magnética, relaciones entre corriente y magnetismo, etc., constituyen ejemplos adecuados. No se trata de aprendizajes de memoria, sin sentido, sino que debieran ser el producto de un proceso de experimentación, análisis, discusión; en síntesis, de un quehacer científico.
- Proponer o inducir en aprendizaje colaborativo donde cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como del de los restantes miembros del grupo.
- Formular preguntas guías que nos permitan visualizar de una manera global un tema a través de preguntas liberales (Que, Como, Cuando, Donde, Porque) así, como la utilización de mapas cognitivos. Presentar situaciones reales o simuladas, para que se dé el aprendizaje basado en problemas en los cuales el alumno debe visualizar la situación y elegir construir una o varias alternativas de solución.
- Las competencias se adquieren en el proceso de solución de problemas, se propone según sea el caso iniciar por ejemplo: con una matriz de clasificación continua, con un cuadro comparativo y finalizar con un mapa cognitivo de categorías.
- El desarrollo de las capacidades de observación, de formulación de hipótesis, de planificación y posterior verificación experimental se puede apoyar en situaciones experimentales simples de electricidad estática e interacciones entre imanes, como también en aquellas relativas a los efectos magnéticos de la corriente eléctrica. El conocimiento y análisis de los distintos componentes eléctricos y electrónicos que suelen rodearnos, así como el significado de los elementos de seguridad de las instalaciones eléctricas y la comprensión e identificación de las situaciones que implican peligro para las personas, conducen al desarrollo en los estudiantes de conductas de prevención de riesgos.
- La observación, análisis y construcción de circuitos eléctricos como el de una linterna o el domiciliario, el de un motor eléctrico y un dínamo, parlantes, electroimanes, etc., y los temas propuestos en el proyecto al final, posibilitan la aplicación de conocimientos con fines prácticos y apoyan el desarrollo de una valoración de quienes se dedican a las ciencias o desarrollan trabajos técnicos.

| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Recursos Académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar individual y colectivamente expresando sus conocimientos e ideas previas a los conceptos de las interacciones eléctricas, planteados por el profesor.</li> <li>• Explicar las diferentes formas en que un cuerpo puede electrizarse: frotamiento, contacto e inducción, considerando la transferencia de electrones.</li> <li>• Reconocer a la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones, que determina otro tipo de interacción fundamental diferente a la gravitacional.</li> <li>• Identificar el procedimiento para resolver los problemas expuestos por el profesor relativo a la ley de Coulomb.</li> <li>• Resolver los ejercicios de la ley de Coulomb propuestos por el profesor, y auto-evaluar con los comentarios del grupo.</li> <li>• Reconocer la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones, que determina otro tipo de interacción fundamental diferente a la gravitacional.</li> <li>• Describir mediante dibujos el campo eléctrico de configuraciones sencillas de objetos electrizados.</li> <li>• Calcular la intensidad del campo eléctrico producido por una o dos cargas puntuales.</li> <li>• Identificar el trabajo sobre una carga dentro de un campo eléctrico como el cambio en la energía potencial eléctrica del sistema.</li> <li>• Identificar las características y propiedades de los materiales conductores, semiconductores y aislantes</li> <li>• Resaltar las ideas principales sobre la estructura de la materia y los electrones de conducción en los metales.</li> <li>• Definir el concepto de Intensidad de Corriente, la expresión matemática que lo representa, con sus unidades básicas de medición.</li> <li>• Resolver problemas sencillos para el cálculo de la Intensidad de Corriente.</li> <li>• Definir la ley de Ohm e Interpretar su concepto a través de una expresión matemática, enlistando las unidades de medición para cada magnitud.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Office 2000 o superior</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física II para Bachillerato General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2003.</li> <li>• Tippens, Paul G. <u>Física, Conceptos y Aplicaciones</u>. 7ª Ed., México, McGraw-Hill, 2007</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2000</li> <li>• Wilson, Jerry D.y Buffa, Anthony J. <u>Física</u>. 5ª edición, México, Pearson Educación, 2003</li> </ul> |

| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Recursos Académicos |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el concepto de potencia eléctrica a partir del consumo de energía en aparatos eléctricos de uso cotidianos.</li> <li>• Describir las características de un circuito en Serie y el Paralelo.</li> <li>• Resolver problemas sencillos relacionados con la ley de Ohm.</li> <li>• Resolver circuitos sencillos mixtos, determinando sus magnitudes de corriente, resistencia y voltaje en cada uno de sus elementos que lo componen.</li> <li>• Realizar una investigación bibliográfica o internet las leyes de Kirchhoff y exponer ante el grupo.</li> <li>• Analizar circuitos eléctricos de mallas mediante las leyes de Kirchhoff.</li> <li>• Resolver problemas aplicando las leyes de Kirchhoff.</li> <li>• Investigar en internet la definición de un capacitor eléctrico y capacitancia.</li> <li>• Explicar los capacitores, tipos de capacitores y conexiones en serie y paralelo.</li> <li>• Identificar las fórmulas para calcular la capacitancia equivalente para una conexión en serie y paralelo.</li> <li>• Resolver problemas en clase y/o extractase sobre capacitancia eléctrica y conexiones en serie y paralelo.</li> <li>• Realizar la práctica núm. 1 “Generación de electricidad”</li> <li>• Realizar la práctica núm. 2 “Identificación de Materiales Conductores y aisladores”</li> <li>• Realizar la práctica núm. 3 “Medición del potencial eléctrico”</li> <li>• Realizar la práctica núm. 3 “Medición de parámetros eléctricos”</li> <li>• Realizar la actividad de evaluación 1.1.1 “Determinación de fuerzas de atracción y repulsión entre cuerpos cargados definiendo: Valor de las cargas y distancia entre las cargas” considerando el material incluido en el apartado 9</li> <li>• Realizar la actividad de coevaluación considerando el material incluido en el apartado 9 “Materiales para el desarrollo de actividades de evaluación”</li> </ul> |                     |



|                                 |                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Unidad 2</b>                 | <b>Determina el electromagnetismo en los cuerpos.</b> |
| <b>Orientaciones Didácticas</b> |                                                       |

En esta unidad es fundamental para comprender aplicaciones prácticas de enorme trascendencia en la vida diaria.

Entre las aplicaciones prácticas del fenómeno de la inducción electromagnética deben resaltarse el generador de inducción electromagnética y el transformador, esenciales para la generación y transmisión de la mayor parte de la energía eléctrica que se utiliza en la actualidad. Otra interesante aplicación es la lectura de información grabada en materiales magnéticos.

Debemos generar o provocar en el alumno a aprender a pensar, ya que él tendrá que relacionarse con otra u otras personas por lo tanto él debe: aprender para aprender, enseñar para aprender, aprender para enseñar y enseñar para enseñar.

En esta unidad está estructurada y organizada para promover el desarrollo del pensamiento reflexivo sobre la naturaleza y la experiencia del ser humano. Posibilitan la construcción de múltiples relaciones entre contenidos y procesos, así como entre conceptos y métodos, se distinguen tres tipos: los tácticos o informativos, los procedimentales o metodológicos, así como los actitudinales o axiológicos, formando un conjunto de experiencias de aprendizaje. Durante el trabajo práctico se enriquecen con experiencia concreta determinados conocimientos y se obtienen otros; se aprende a razonar a partir de condiciones reales; se desarrollan habilidades para la medición, el manejo de instrumentos y el procesamiento e interpretación de datos; se gana experiencia en la elaboración de informes acerca del trabajo realizado. Las prácticas de laboratorio constituyen, por otra parte, una actividad idónea para el trabajo en equipo, durante el cual se desarrollan importantes actitudes y valores. En resumen, a través de las prácticas se forman conocimientos, habilidades, métodos de trabajo y actitudes, que no es posible obtener mediante otras actividades. El trabajo práctico resulta, pues, insustituible para determinados aspectos de la formación integral de los alumnos.

En consecuencia, se ha incluido un apartado dedicado a Prácticas de Laboratorio, en el cual se indican sus propósitos y se relacionan entre ellas, estrechamente vinculadas con las temáticas del curso. Aunque algunas de estas prácticas pueden ser realizadas con material de fácil adquisición, se prevé que por lo general sean llevadas a cabo en el laboratorio, con el instrumental adecuado y prestando la debida atención, en los casos que lo requieran, a la realización de mediciones y la evaluación de la incertidumbre de los resultados.

Un aspecto esencial de las prácticas de laboratorio es, por supuesto, el manejo de ciertos instrumentos y la realización de mediciones. Sin embargo, las prácticas no se reducen a ello, otro importante aspecto consiste en la preparación previa de los estudiantes para el trabajo en el laboratorio. Durante esa preparación deben comprender la problemática que abordarán y el objetivo de la práctica, saber deducir las ecuaciones que utilizarán, así como conocer el contenido del trabajo a realizar. Y no menos importante que lo anterior es la labor posterior a la sesión de trabajo en el laboratorio: cálculos, evaluación de la incertidumbre de los resultados, construcción de gráficas, respuesta a las preguntas formuladas y, finalmente, elaboración del informe o reporte de la práctica.

| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Recursos Académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los diferentes tipos de imanes y la forma del campo magnético que generan a partir de las líneas de fuerza.</li> <li>• Representar el campo magnético producido por un imán, la interacción de polos opuestos y polos iguales.</li> <li>• Describir la importancia del magnetismo terrestre y los ángulos de inclinación y declinación magnética.</li> <li>• Determinar el flujo del campo magnético que generan los campos utilizando sus ecuaciones.</li> <li>• Determinar el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor recto, una espira y un solenoide.</li> <li>• Describir las condiciones necesarias para que un campo magnético ejerza fuerza sobre una carga eléctrica.</li> <li>• Resaltar las ideas principales sobre la estructura de la materia y los electrones de conducción en los metales.</li> <li>• Establecer que toda corriente eléctrica constante genera un campo magnético estático.</li> <li>• Describir el campo magnético formado en torno de un conductor recto con corriente eléctrica constante así como el de una espira y una bobina.</li> <li>• Representar con dibujos o diagramas el campo magnético producido por dipolos magnéticos: imán, espira y bobina.</li> <li>• Describir la fuerza de atracción o de repulsión que se observa entre dos conductores con corriente eléctrica constante y establece la dependencia de la fuerza de interacción magnética, entre los conductores con su separación.</li> <li>• Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico, para resumir los aspectos más relevantes relacionados con el Electromagnetismo.</li> <li>• Describir la fuerza de atracción o de repulsión que se observa entre dos conductores con corriente eléctrica constante y establece la dependencia de la fuerza de interacción magnética, entre los conductores con su separación.</li> <li>• Relacionar el fenómeno de inducción electromagnética con la ley de Faraday.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Office 2000 o superior</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física II para Bachillerato General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2003.</li> <li>• Tippens, Paul G. <u>Física, Conceptos y Aplicaciones</u>. 7ª Ed., México, McGraw-Hill, 2007</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2000</li> <li>• Wilson, Jerry D.y Buffa, Anthony J. <u>Física</u>. 5ª edición, México, Pearson Educación, 2003</li> <li>• <a href="http://www.unizar.es/lfnae/luzon/CDR3/electromagnetismo.htm">http://www.unizar.es/lfnae/luzon/CDR3/electromagnetismo.htm</a> (08/07/15)</li> <li>• <a href="http://www.acienciasgalilei.com/videos/electromagnet.htm">http://www.acienciasgalilei.com/videos/electromagnet.htm</a> (08/07/15)</li> <li>• <a href="http://www.unizar.es/icee04/magnetismo.htm">http://www.unizar.es/icee04/magnetismo.htm</a> (08/07/15)</li> <li>• <a href="http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Fisica/Magnetismo.html">http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Fisica/Magnetismo.html</a> (08/07/15)</li> </ul> |

| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recursos Académicos |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la fuerza de Lorentz, como expresión de la fuerza electromagnética sobre una carga o una corriente eléctrica.</li> <li>• Describir el comportamiento de la corriente alterna producida por un generador, el funcionamiento de un motor eléctrico y un transformador.</li> <li>• Interpretar a través de un motor la fuerza de Lorentz.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de un motor eléctrico a través de la fuerza de Lorentz</li> <li>• Explicar a través de la ley de Ampere el funcionamiento de motores eléctricos.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de la bobina de Thompson mediante la ley de Ampere Maxwell.</li> <li>• Realizar una investigación bibliográfica o en internet acerca de las ondas electromagnéticas, en particular en torno de las figuras de James Clerk Maxwell y Heinrich Hertz;</li> <li>• Resolver problemas de frecuencia y longitud de onda electromagnética</li> <li>• Describir algunos usos y aplicaciones de las ondas electromagnéticas.</li> <li>• Realizar un formulario para: calcular el campo magnetico producido por una corriente electrica, calcular el campo magnético producido por un conductor recto, el campo magnético producido por una espira, el campo magnético producido por un solenoide, la inductancia.</li> <li>• Comparar, en cuanto fenómeno ondulatorio, las ondas electromagnéticas con las ondas mecánicas, reconocer sus principales características (frecuencia, amplitud, velocidad, etc.) y reconocer en las ondas radiales, en la luz, en las microondas, en los rayos X, etc. ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias.</li> <li>• Resolver problemas en equipo de cálculo de campos magnéticos y de cálculo de inductancia.</li> <li>• Aplicar las leyes y principios del electromagnetismo en la solución de problemas.</li> <li>• Realizar la práctica núm. 5 "Identificación de líneas de fuerza del campo magnético "</li> <li>• Realizar la práctica núm. 6 "Construcción de un motor eléctrico"</li> <li>• Realizar la actividad de coevaluación considerando el material incluido en el apartado 9 "Materiales para el desarrollo de actividades de evaluación"</li> </ul> |                     |

|                                 |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Unidad 3</b>                 | <b>Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.</b> |
| <b>Orientaciones Didácticas</b> |                                                    |

Esta unidad se organiza en: propagación de la luz y naturaleza de la luz.

Las actividades de aprendizaje que se proponen resultan adecuadas para favorecer la observación crítica de fenómenos del entorno inmediato. La gran cantidad de situaciones habituales en que se produce reflexión, refracción y absorción de la luz permite que los estudiantes los analicen comparativamente sin dificultades y extraigan conclusiones sobre estos fenómenos u otros como la dispersión cromática y el arcoíris, la difracción y la interferencia.

Otra habilidad que interesa desarrollar es la formulación de hipótesis por parte del alumnado. Las experiencias y la búsqueda de explicaciones relativas a espejos planos y curvos, prismas y lentes, rendijas, etc. abren espacio para inducir a los estudiantes a plantearse preguntas sobre distintos aspectos y aventurar respuestas o soluciones que posteriormente les será posible constatar.

Un tercer aspecto relativo a esta unidad se refiere a la reflexión sobre la historia de la ciencia y el modo en que ella evoluciona y se relaciona con la tecnología. El debate sobre las hipótesis corpuscular y ondulatoria de la luz; los descubrimientos astronómicos de Galileo con su telescopio y los grandes observatorios que existen en la actualidad; las aplicaciones a la tecnología como el radar y las aplicaciones de láser, ilustran muy bien esta perspectiva. Es recomendable aprovechar la amplia gama de actividades relativas a observar, formular hipótesis, verificar experimentalmente, etc., que los estudiantes pueden realizar en sus hogares, permitiendo una mejor utilización de las horas de clases. Se puede apoyar su trabajo en la casa con una guía de observaciones.

La propagación de la luz no es un tema adecuado para apreciar el carácter cuantitativo de la física. Es recomendable desarrollarlo con ayuda de la geometría, lo que no implica falta de rigor.

El tema naturaleza de la luz, pone el énfasis en que los alumnos y alumnas comprendan la naturaleza ondulatoria de ésta comparando y apoyándose en lo aprendido sobre ondas en la primera unidad. La aplicación de una relación como  $c = \lambda f$ , ilustra de un modo simple pero significativo la utilidad de las matemáticas en esta ciencia.

| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Recursos Académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una investigación bibliográfica o en internet acerca de las aportaciones de la óptica y su aplicación al mundo real.</li> <li>Explicar y demostrar geométricamente las leyes de la reflexión.</li> <li>Realizar los diagramas de rayos para obtener las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.</li> <li>Establecer los rayos principales para la formación de imágenes en espejos cóncavos y convexos.</li> <li>Diferenciar entre imagen real e imagen virtual que se forman en los espejos y lentes de los cuerpos</li> <li>Aplicar la ecuación de espejos esféricos en la resolución de problemas.</li> <li>Demostrar el uso de las leyes de la reflexión para la solución de problemas de espejos.</li> <li>Explicar el fenómeno de la refracción de la luz.</li> <li>Explicar y demostrará geométricamente las leyes de la refracción (Ley de Snell).</li> <li>Emplear el agua para comprobar las leyes de refracción de la luz.</li> <li>Demostrar la resolución de problemas usando la ley de la refracción.</li> <li>Establecer la relación entre la velocidad de la luz y el índice de refracción.</li> <li>Exponer las condiciones para la reflexión interna total y el ángulo límite correspondiente.</li> <li>Emplear espejos para comprobar las leyes de reflexión de la luz.</li> <li>Verificar que la ecuación para espejos esféricos, se cumple en lentes delgadas.</li> <li>Demostrar el uso de las leyes de la reflexión para la solución de problemas de espejos.</li> <li>Explicar las características de los lentes.</li> <li>Establecer las características de los rayos principales para la formación de imágenes en lentes delgadas convergentes y divergentes.</li> <li>Aplicar la ecuación de lentes delgadas en la resolución de problemas.</li> <li>Utilizar las leyes de la reflexión y la refracción para explicar el funcionamiento del ojo humano y de algunos instrumentos ópticos como el telescopio, el microscopio y la cámara fotográfica.</li> <li>Realizar la práctica núm. 7 “Determinación de la Reflexión e imágenes en espejos ”</li> <li>Realizar la práctica núm. 8 “Determinación de Imágenes con lentes”</li> <li>Realizar la actividad de coevaluación considerando el material incluido en el apartado 9 “Materiales para el desarrollo de actividades de evaluación”</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Software Office 2000 o superior</li> <li>Pérez Montiel Héctor. <u>Física II para Bachillerato General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2003.</li> <li>Tippens, Paul G. <u>Física, Conceptos y Aplicaciones</u>. 7ª Ed., México, McGraw-Hill, 2007</li> <li>Pérez Montiel Héctor. <u>Física General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2000</li> <li>Wilson, Jerry D.y Buffa, Anthony J. <u>Física</u>. 5ª edición, México, Pearson Educación, 2003</li> <li><a href="http://acacia.pntic.mec.es/jruiz27/contenidos.htm">http://acacia.pntic.mec.es/jruiz27/contenidos.htm</a> (08/07/15)</li> </ul> |

|                                 |                                                                      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Unidad 4</b>                 | <b>Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.</b> |
| <b>Orientaciones Didácticas</b> |                                                                      |

La Física de nuestro siglo parte de dos pilares fundamentales: la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica. Como la primera se ha podido entender mejor el mundo macroscópico, mientras que la segunda nos ha proporcionado una explicación satisfactoria del microcosmos, es decir, la Física atómica y molecular.

La Física moderna, en general, ejerce un atractivo especial sobre una gran parte de los alumnos, al menos sobre los interesados en las Ciencias, y esto supone un estímulo notable para el aprendizaje.

La Física de Partículas, tiene hoy desafíos muy importantes a la hora de ofrecer una imagen consistente del universo material. Tiene también proyectos grandiosos para enfrentarse a ellos, proyectos que requieren una gran dedicación de recursos materiales y sobre todo de científicos trabajando en grandes colaboraciones, en un esfuerzo solidario que fortalece los vínculos de unión entre muy diversos países.

Será útil, para su desempeño profesional, que los alumnos identifiquen a la Física como una obra eminentemente humana que se enriquece, se transforma y se corrige a través del tiempo, y que reconozcan algunos de los avances que ha logrado hasta la fecha.

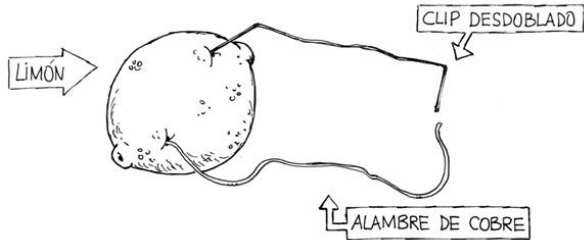
| Estrategias de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Recursos Académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar los conceptos de Física clásica y Física Moderna</li> <li>• Realizar una investigación bibliográfica o en internet acerca de la revolución que constituyó el desarrollo de la Física moderna para el pensamiento humano y dar cuenta del desarrollo tecnológico que tuvo como consecuencia.</li> <li>• Explicar brevemente el significado de: La Teoría de la Relatividad Especial y General</li> <li>• Explicar los conceptos de relatividad, de longitud, masa y tiempo.</li> <li>• Establecer la relación relativista masa-energía y su aplicación en la producción de energía nuclear.</li> <li>• Resolver problemas aplicando la teoría de la relatividad de Einstein, donde se determine longitud, tiempo y masa</li> <li>• Identificar la hipótesis cuántica y proporcionar la explicación del efecto fotoeléctrico.</li> <li>• Resolver problemas aplicando la ecuación fotoeléctrica para determinar la energía necesaria para liberar electrones en los materiales.</li> <li>• Describir los constituyentes del átomo y el contexto histórico en que se fueron sucediendo distintos modelos atómicos, de la mano de la experimentación.</li> <li>• Aplicar el modelo de Bohr a la descripción del átomo</li> <li>• Emplear el modelo atómico de Bohr para explicar los espectros de emisión y absorción.</li> <li>• Analizar las características de un modelo cuántico.</li> <li>• Resolver problemas de defecto de masa y energía de enlace para identificar la relación entre las mismas</li> <li>• Obtener la energía necesaria para separar un núcleo en los nucleones que lo forman a partir de sus ecuaciones.</li> <li>• Resolver problemas de radiactividad y vida media de un núcleo atómico.</li> <li>• Describir y analizar los tipos de radioactividad de acuerdo al isótopo radiactivo.</li> <li>• Identificar algunos isótopos de importancia en medicina y otros ámbitos de aplicación pacífica de la desintegración nuclear, como la datación de material arqueológico.</li> <li>• Realizar la práctica núm. 9 "Generación de electricidad por medio de energía luminosa"</li> <li>• Realizar la práctica núm. 10 "Identificación de Mecánica cuántica"</li> <li>• Realizar la actividad de coevaluación considerando el material incluido en el apartado 9 "Materiales para el desarrollo de actividades de evaluación"</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Office 2000 o superior</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física II para Bachillerato General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2003.</li> <li>• Tippens, Paul G. <u>Física, Conceptos y Aplicaciones</u>. 7ª Ed., México, McGraw-Hill, 2007</li> <li>• Pérez Montiel Héctor. <u>Física General</u>. 2ª Edición, México, publicaciones cultural, 2000</li> <li>• <a href="http://nuclear.fis.ucm.es/FERIA/FERIA2.html">http://nuclear.fis.ucm.es/FERIA/FERIA2.html</a> (08/07/15)</li> <li>• <a href="http://astroverada.com/_Main/T_radioactividad.html">http://astroverada.com/_Main/T_radioactividad.html</a> (08/07/15)</li> <li>• <a href="http://www.phy6.org/stargaze/Msun8nuc.htm">http://www.phy6.org/stargaze/Msun8nuc.htm</a> (08/07/15)</li> </ul> |

## 6. Prácticas/Ejercicios /Problemas/Actividades

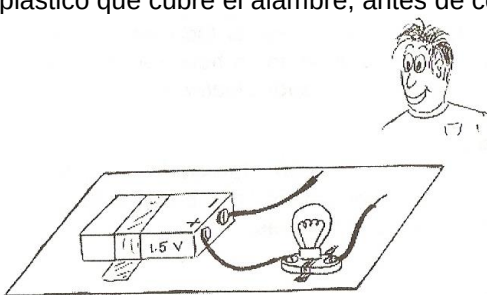
|                                  |                                                                           |                 |         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina la electricidad en los cuerpos.                                 | <b>Número:</b>  | 1       |
| <b>Práctica:</b>                 | Generación de electricidad.                                               | <b>Número:</b>  | 1       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Construir una pila simple a partir de un limón para generar electricidad. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                              | <b>Duración</b> | 2 horas |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                       | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora.</li> <li>• 1 cable grueso de cobre.</li> <li>• Pinzas para cables.</li> <li>• Clips para papel.</li> <li>• 1 hoja de papel lija.</li> <li>• 1 limón</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>• Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>• Limpia el área de trabajo.</li> <li>• Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Prepara electrolito.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprima suavemente el limón contra una superficie dura para liberar el jugo dentro de la cáscara sin romperlo.</li> </ul> </li> <li><b>2. Prepara electrodos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quita 5 cm de plástico del cable de cobre, usando las pinzas.</li> <li>• Estira el clip y cortar 5 cm del alambre.</li> <li>• Lima alrededor del alambre de cobre y del clip para que no queden rugosidades.</li> </ul> </li> <li><b>3. Elabora la pila</b></li> </ol> |



| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzca el alambre de cobre y el alambre del clip dentro del limón lo más cerca uno del otro pero sin que se toquen.</li> </ul>  <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Prueba la pila</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cierra el circuito, moja tu lengua con saliva y toca la punta de tu lengua con los extremos libres de los dos alambres.</li> <li>¿Qué sientes? , Anota tus observaciones</li> </ul> </li> <li><b>Compara tu procedimiento con el principio de funcionamiento de una pila .comercial</b></li> <li><b>Responda las siguientes preguntas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué tipo de transformación de la energía tiene lugar?</li> <li>¿Qué alambre funciona como electro positivo?</li> <li>¿Qué alambre funciona como electro negativo?</li> </ul> </li> <li>Elabora de manera individual el reporte escrito de la práctica que deberá incluir las conclusiones de la misma.</li> </ol> <p> ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</p> |

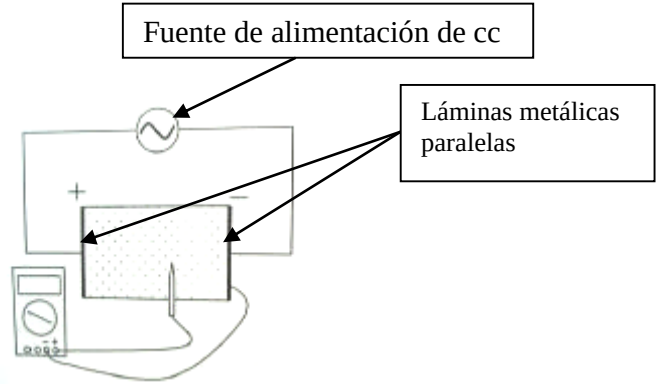
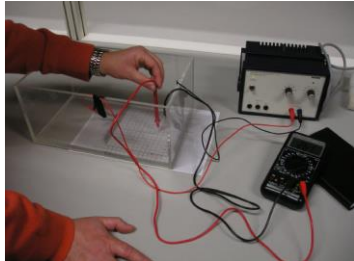
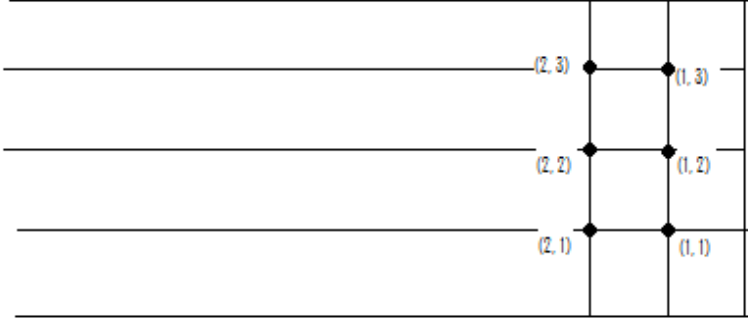
|                                  |                                                                                          |                 |         |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                | <b>Número:</b>  | 1       |
| <b>Práctica:</b>                 | Identificación de materiales conductores y aisladores.                                   | <b>Número:</b>  | 2       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Diferenciar materiales que son buenos conductores de la electricidad con los aisladores. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                             | <b>Duración</b> | 2 horas |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Una pila de 1.5 V.</li> <li>Un foco de 1.5 V.</li> <li>Un metro de cable.</li> <li>Cinta masking.</li> <li>Un cartón rígido (o una tabla) de 20 x 20 cm.</li> <li>Diferentes objetos como regla de madera, regla de aluminio, clavo, llave de latón, goma etc.</li> <li>Un socket para el foco de 1.5 V.</li> <li>Una navaja.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Coloca el cartón rígido sobre la mesa y conecta la pila al socket con ayuda de tres pedazos de alambre y la cinta masking como se muestra en la figura. Con la navaja en cada extremo de cada cable corta un poco del plástico que cubre el alambre, antes de conectarlo.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Coloca el foco sobre el socket y entre los extremos A y B de los alambres los objetos que se mencionan sobre la tabla. Coloca uno a la vez y observa el foco.</li> </ol> |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|----------------|--|-----------|----------|-----------|----------|---|-------------------|--|--|--|--|---|-----------------|--|--|--|--|---|-------------------|--|--|--|--|---|-------|--|--|--|--|---|---------|--|--|--|--|---|----------------|--|--|--|--|---|------|--|--|--|--|---|---------------|--|--|--|--|---|------|--|--|--|--|----|----------------|--|--|--|--|
|                                                             | <p>3. Escriba una X en el lugar adecuado de la tabla de resultados según se ilumine o no el foco.</p> <table><tr><th rowspan="2">Núm.</th><th rowspan="2">Objeto</th><th colspan="2">foco encendido</th><th rowspan="2">Conductor</th><th rowspan="2">Aislador</th></tr><tr><th>Si</th><th>No</th></tr><tr><td>1</td><td>Regla de aluminio</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Regla de madera</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Regla de plástico</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Clavo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Palillo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Llave de latón</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>Goma</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>Hoja de papel</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>Clip</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>Vaso de vidrio</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>4. Marca otra X en la tabla según se trate de un material conductor o de un aislador. Si al conectar la regla de aluminio entre los puntos A y B de la figura, se ilumina el foco, se dice que la regla de aluminio es un conductor, si no se hubiese encendido el foco, se dice que se trata de un aislador eléctrico.</p> <p>5. Elabora las conclusiones de la práctica.</p> <div> ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</div> | Núm. | Objeto | foco encendido |  | Conductor | Aislador | Si        | No       | 1 | Regla de aluminio |  |  |  |  | 2 | Regla de madera |  |  |  |  | 3 | Regla de plástico |  |  |  |  | 4 | Clavo |  |  |  |  | 5 | Palillo |  |  |  |  | 6 | Llave de latón |  |  |  |  | 7 | Goma |  |  |  |  | 8 | Hoja de papel |  |  |  |  | 9 | Clip |  |  |  |  | 10 | Vaso de vidrio |  |  |  |  |
| Núm.                                                        | Objeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |        | foco encendido |  |           |          | Conductor | Aislador |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Si   | No     |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 1                                                           | Regla de aluminio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 2                                                           | Regla de madera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 3                                                           | Regla de plástico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 4                                                           | Clavo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 5                                                           | Palillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 6                                                           | Llave de latón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 7                                                           | Goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 8                                                           | Hoja de papel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 9                                                           | Clip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |
| 10                                                          | Vaso de vidrio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |        |                |  |           |          |           |          |   |                   |  |  |  |  |   |                 |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |   |       |  |  |  |  |   |         |  |  |  |  |   |                |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |   |               |  |  |  |  |   |      |  |  |  |  |    |                |  |  |  |  |

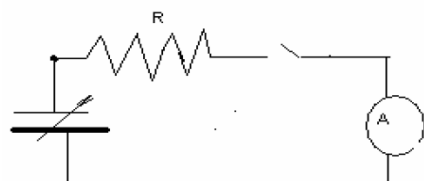
|                                  |                                                                                                                                                     |                 |         |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                           | <b>Número:</b>  | 1       |
| <b>Práctica:</b>                 | Medición del potencial eléctrico.                                                                                                                   | <b>Número:</b>  | 3       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Determinar las líneas del campo eléctrico y las superficies equipotenciales a partir de la medición del potencial en diferentes puntos del espacio. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                                                                                        | <b>Duración</b> | 4 horas |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Papel milimetrado</li> <li>Multímetro</li> <li>Cables de conexión</li> <li>Fuente de corriente de tensión variable (5V será el máximo V de trabajo) y de corriente continua.</li> <li>Dos cubetas de metacrilato o plástico de base transparente con electrodos de acero inoxidable: una cubeta de 20 x 15 x 5 cm (indicativo), la otra de superficie semejante y figura semicircular (ver figura).</li> <li>Dos láminas metálicas aproximadamente de 1,5 cm de altura aproximadamente.</li> <li>Agua para la cubeta (1 cm de profundidad aproximadamente).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos técnicos previos             <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del milímetro para medir diferencias de potencial.</li> </ul> </li> <li>Arma el circuito de la figura 1.</li> <li>Coloca en la base de la cubeta con la que trabajaremos, y por fuera, una hoja de papel milimetrado. Sobre esta hoja, previamente habremos marcado puntos, escribiendo las coordenadas, como se sugiere a continuación (figura 2).</li> <li>Además tendremos una fotocopia de la hoja anterior para anotar los resultados de las medidas que hagamos.</li> </ol> |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p data-bbox="1234 410 1339 440"><b>Figura 1</b></p> <div data-bbox="667 456 1318 837">  <p data-bbox="806 472 1163 501">Fuente de alimentación de cc</p> <p data-bbox="1083 553 1283 610">Láminas metálicas paralelas</p> </div>  <p data-bbox="1234 870 1339 899"><b>Figura 2</b></p>  |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <ol style="list-style-type: none"><li>Las líneas representadas están separadas 1 cm. Aparte tendremos otra hoja idéntica, o una tabla con las coordenadas anteriores, para anotar los valores del potencial que medimos.</li><li>Determina el potencial moviendo la punta roja (positiva) del multímetro por los puntos anteriores y anota los valores registrados. Completa una tabla con las coordenadas de los puntos y el potencial medido.</li><li>Dibuja las superficies equipotenciales del campo eléctrico.</li><li>Elabora un reporte final de la práctica por equipo de trabajo.</li></ol> <p> ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</p> |

|                                  |                                                                                                |                 |         |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                      | <b>Número:</b>  | 1       |
| <b>Práctica:</b>                 | Medición de parámetros eléctricos.                                                             | <b>Número:</b>  | 4       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Determina el voltaje, la corriente y la resistencia a partir de la medición con el multímetro. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                                   | <b>Duración</b> | 2 horas |

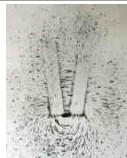
| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                             | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de alimentación variable de 15 V.</li> <li>Multímetro.</li> <li>Resistencias de 220 ohmios, 470 ohmios y 1 k ohmios.2w.</li> <li>Placa de montaje.</li> <li>Cables y puente de conexión.</li> <li>Interruptor.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Montaje:</b> Conecta la resistencia de 220 ohmios y amperímetro (o Multímetro funcionando como amperímetro) e interruptor. Este montaje se conecta a la fuente de alimentación de voltaje variable (0 - 15 voltios).<br/>Esquema:</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Realiza cinco medidas con la resistencia de 220 ohmios a distintos voltajes y anotamos los valores en una tabla (Voltaje-corriente). Esta operación se repite con las resistencias de 470 y 1k ohmios.</li> </ol> |

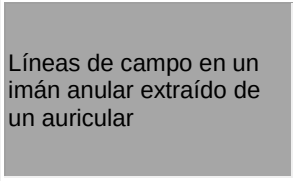
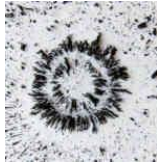
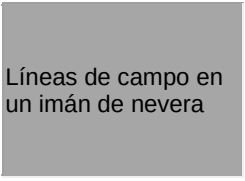
| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|----------|------|------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|----------|------|------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|----------|------|------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|
|                                                             | <div><div>Resistencia 220Ω</div><table><tr><th>Medición</th><th>V(V)</th><th>I(A)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr></table></div> <div><div>Resistencia 470Ω</div><table><tr><th>Medición</th><th>V(V)</th><th>I(A)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr></table></div> <div><div>Resistencia 1KΩ</div><table><tr><th>Medición</th><th>V(V)</th><th>I(A)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr></table></div> <div><div><div>3.</div><div>Realiza una gráfica en papel milimétrico de cada una de las tablas. También puedes utilizar una hoja de cálculo de Excel</div><div><div>• ¿Qué es la gráfica resultante? ¿Qué podemos decir de la relación V/I en cada caso? ¿Qué relación existe entre la pendiente de la gráfica encontrada y el valor de cada una de las resistencias? ¿Describe la relación entre las tres magnitudes (voltaje, intensidad y resistencia)?</div></div></div><div><div>4.</div><div>Mantenemos constante el voltaje, por ejemplo 12 V. Conecta sucesivamente las resistencias y anota los resultados de la intensidad en una tabla R/I.</div></div><div><table><tr><th>Medición</th><th>R(Ω)</th><th>I(A)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr></table></div></div> | Medición | V(V) | I(A) | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 5 |  |  | Medición | V(V) | I(A) | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 5 |  |  | Medición | V(V) | I(A) | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 5 |  |  | Medición | R(Ω) | I(A) | 1 |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 5 |  |  |
| Medición                                                    | V(V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I(A)     |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 1                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 2                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 3                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 4                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 5                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| Medición                                                    | V(V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I(A)     |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 1                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 2                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 3                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 4                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 5                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| Medición                                                    | V(V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I(A)     |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 1                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 2                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 3                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 4                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 5                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| Medición                                                    | R(Ω)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I(A)     |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 1                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 2                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 3                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 4                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 5                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |          |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |



| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>5. <b>Cuestiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Representa gráficamente la tabla anterior ¿Qué es la gráfica resultante? ¿Qué podemos decir de la relación <math>R/I</math> en este caso? Según esta gráfica, escribe la ecuación que relaciona las tres magnitudes (voltaje, intensidad, resistencia). Si sólo disponemos de tres resistencias y tres puntos no son suficientes para trazar la gráfica, ¿cómo podemos hacer para disponer de más puntos para trazar la gráfica?</li></ul> <p>6. Elabora el reporte final de la práctica y conclusiones</p> <p> ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</p> |

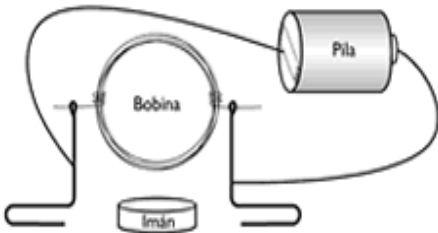
|                                  |                                                                               |                 |         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                | <b>Número:</b>  | 2       |
| <b>Práctica:</b>                 | Identificación de líneas de fuerza del campo magnético.                       | <b>Número:</b>  | 5       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Identificar las formas de las líneas del campo magnético generado por imanes. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | laboratorio                                                                   | <b>Duración</b> | 2 horas |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limaduras de hierro.</li> <li>• Imanes.</li> <li>• Un papel.</li> <li>• Un salero para rellenar con las limaduras de hierro y poder espolvorearlas más fácilmente.</li> <li>• Caja o recipiente transparente pequeño (puede servir un bote de mermelada u otro similar).</li> <li>• Limaduras de hierro.</li> <li>• Aceite (sirve cualquier aceite de los que se utilizan en la cocina).</li> <li>• Imanes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>• Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>• Limpia el área de trabajo.</li> <li>• Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <p><b>EXPERIENCIA-1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En esta primera experiencia vamos a utilizar limaduras de hierro para "visualizar" las líneas de fuerza del campo magnético.</li> <li>2. Coloca un papel sobre el imán y espolvorea lentamente las limaduras sobre el papel. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa como las limaduras se van orientando y dibujando las líneas de campo como se muestra en las figuras.</li> </ul> </li> </ol> <div>  <p>Líneas de campo en un imán rectangular</p>  <p>Líneas de campo en un imán de herradura</p> </div> |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <div data-bbox="709 321 1875 500"> <div>  Líneas de campo en un imán anular extraído de un auricular </div> <div>  </div> <div>  Líneas de campo en un imán de nevera </div> <div>  </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>Recupera las limaduras separa con cuidado el papel del imán y vuelve a echarlas al recipiente (salero). Ten cuidado de que el imán no entre en contacto con las limaduras, porque puede resultar un tanto trabajoso el separarlas. Lo mejor es que previamente forres el imán con plástico del que se utiliza para envolver los alimentos.</li> <li>Prueba con distintos tipos de imanes y de diferentes formas. Enfrenta los polos de dos imanes (tanto iguales como diferentes) y observa lo que ocurre al añadir las limaduras de hierro.</li> </ol> <p><b>EXPERIENCIA-2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En esta experiencia vamos a fabricar un dispositivo que nos ayude a detectar las líneas de campo sin tener que añadir y retirar continuamente las limaduras de hierro.</li> <li>Fabrica un detector: Para ello basta con rellenar el recipiente transparente con el aceite y añadir unas pocas limaduras de hierro, moviendo un poco para que se repartan uniformemente en el aceite.</li> <li>Acerca un imán y observa cómo se orientan lentamente las limaduras, dibujando las líneas de campo. Mueve el imán y colócalo con distintas orientaciones.</li> <li>Prueba a añadir distintas cantidades de limaduras de hierro hasta que consigas un buen detector.</li> <li>Prueba con distintos tipos de imanes y de diferentes formas. Enfrenta los polos de dos imanes (tanto iguales como diferentes) y observa lo que ocurre.</li> <li>Elabora un reporte de la práctica y anota sus conclusiones.</li> </ol> <div data-bbox="657 1114 751 1195">  </div> <p>PRECAUCIÓN, SUSTANCIA TÓXICA</p> |

|                                  |                                                                                                       |                 |         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                        | <b>Número:</b>  | 2       |
| <b>Práctica:</b>                 | Construcción de un Motor eléctrico.                                                                   | <b>Número:</b>  | 6       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Construir un motor eléctrico aplicando la leyes del electromagnetismo que describa si funcionamiento. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                                          | <b>Duración</b> | 2 horas |

| <b>Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Desempeños</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dos metros de alambre magneto del número 22</li> <li>Dos clips</li> <li>Un cartón de 10 cm x 10 cm</li> <li>Un imán</li> <li>Una pila de 1.5 volts</li> <li>Cinta adhesiva (masking tape)</li> <li>Unas pinzas de punta</li> <li>Un pedazo de lija</li> <li>Marcador redondo grueso</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Enrolla dando diez vueltas de alambre alrededor del marcador.</li> <li>Retira el marcador y con los extremos del alambre da dos o tres vueltas a la bobina que acabas de hacer, tal como lo muestra el dibujo, y así evitar que se desarme.</li> <li>Con ayuda de las pinzas desdobra un clip y en uno de los extremos realiza un rizo. Este paso debe realizarse para los dos clips cuidando que ambos queden del mismo tamaño.</li> <li>Para que la bobina y los clips hagan contacto eléctrico, en uno de los extremos debemos limar el barniz que cubre uno de los lados del alambre como se muestra en la figura. En el otro extremo el barniz se retira completamente.</li> <li>El pequeño motor debe quedar arreglado tal como lo muestra el dibujo (figura 1). Los cables con los que se realiza la conexión con la pila deben tener los extremos totalmente libres de barniz; los clips, a su vez, se pegan con cinta adhesiva (masking) al cartón que sirve de base y entre ellos, debajo de la bobina, se coloca el imán también pegado al cartón.</li> </ol> |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p data-bbox="1234 378 1344 407">Figura 1</p>  <p data-bbox="653 711 1394 769">6. Explica el funcionamiento del motor.<br/>7. Elabora un reporte de la práctica y anota sus conclusiones.</p> <p data-bbox="659 834 1226 889">  ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO         </p> |

|                                  |                                                                                                 |                 |         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                                     | <b>Número:</b>  | 3       |
| <b>Práctica:</b>                 | Determinación de la Reflexión e imágenes en espejos.                                            | <b>Número:</b>  | 7       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Comprobar las leyes de la reflexión de la luz y las características de las imágenes en espejos. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                                    | <b>Duración</b> | 2 horas |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                                                                               | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----|--|--|-----|--|--|-----|--|--|----|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Una moneda</li><li>• Agua</li><li>• Rayo laser</li><li>• Cámara de niebla</li><li>• Base de madera con divisiones</li><li>• Vaso de vidrio</li><li>• Calculadora</li><li>• Lápiz</li><li>• Plato</li><li>• 2 espejos planos</li><li>• Plastilina</li><li>• Banco óptico</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li><li>• Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li><li>• Limpia el área de trabajo.</li><li>• Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li></ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponga agua hasta la mitad en el vaso de vidrio. Dentro del vaso coloca un lápiz y observa. ¿Cuál propiedad se observa en este experimento? _____.</li><li>2. Coloca una moneda en el plato opaco cerca de la orilla. Uno de tus compañeros se colocará en una posición en la que no alcance a ver la moneda dentro del plato, luego otro compañero vaciará agua al plato. La moneda será observada completamente por el compañero. ¿Aquí se observó la reflexión o la refracción? _____.</li><li>3. Coloca los espejos planos en un ángulo de 180 grados. Coloque también al frente un cuerpo y observa el número de imágenes.</li><li>4. Ponga los espejos sobre la tabla en diferentes grados y observe el número de imágenes. Complete la siguiente tabla y calcule el número teórico de imágenes aplicando la fórmula para los espejos.</li></ol> <table><tr><th>Ángulos (grados)</th><th>Teórico (fórmula)</th><th>Práctico (real)</th></tr><tr><td>180</td><td></td><td></td></tr><tr><td>150</td><td></td><td></td></tr><tr><td>120</td><td></td><td></td></tr><tr><td>90</td><td></td><td></td></tr></table> | Ángulos (grados) | Teórico (fórmula) | Práctico (real) | 180 |  |  | 150 |  |  | 120 |  |  | 90 |  |  |
| Ángulos (grados)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Teórico (fórmula)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Práctico (real)  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |
| 180                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |
| 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |
| 120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |
| 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                   |                 |     |  |  |     |  |  |     |  |  |    |  |  |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |  |  |    |  |  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|----|--|--|
|                                                             | <table><tr><td>60</td><td></td><td></td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td></tr></table> <p>5. Coloca ambos espejos uno frente a otro sobre el banco óptico. Coloque un objeto entre ambos y colócate de perfil, acercando su cara a uno de los espejos. Cuente el número de imágenes. _____.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>¿Cuál es el ángulo entre estos dos espejos? _____.</li><li>Por lo tanto, con la aplicación de la fórmula, el número es: _____ imágenes.</li></ul> <p>6. Utilice el cañón de rayo láser y la cámara de niebla y observe como lo indique el profesor la reflexión de la luz y establezca las leyes de la misma para los espejos planos. Escribe las leyes de la reflexión:</p> <p>1º. _____</p> <p>_____</p> <p>_____.</p> <p>2º. _____</p> <p>_____</p> <p>_____.</p> <p>7. Elabora un reporte de la práctica y anota sus conclusiones.</p> | 60 |  |  | 30 |  |  |
| 60                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |  |    |  |  |
| 30                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |  |    |  |  |

|                                  |                                                                                 |                 |         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                     | <b>Número:</b>  | 3       |
| <b>Práctica:</b>                 | Determinación de Imágenes con lentes.                                           | <b>Número:</b>  | 8       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Determinar la formación de imágenes a partir de lentes identificando sus tipos. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Laboratorio.                                                                    | <b>Duración</b> | 2 horas |

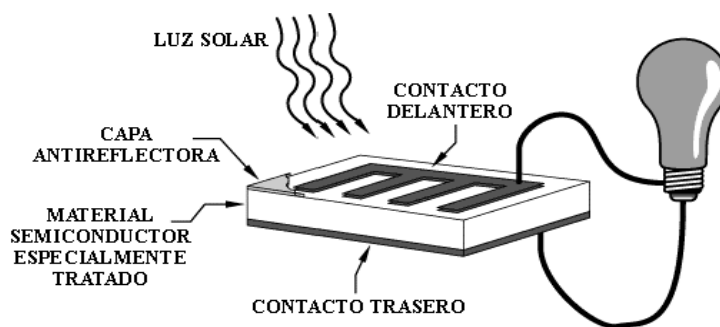
| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                     | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Lentes de diferentes potencias.</li> <li>Un flexómetro.</li> <li>Banco óptico completo.</li> <li>Una vela.</li> <li>Pantalla.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Clasifique y dibuja las lentes en cóncavas, bicóncavas, convexas y biconvexas del banco óptico</li> <li>Identifica la lente convergente y la divergente.</li> <li>Coloca una hoja de papel blanco sobre la mesa.</li> <li>Deja pasar los rayos de una lámpara a través de una rejilla de rayos paralelos sobre la hoja.</li> <li>Coloca la lente convergente y elabore un dibujo de los rayos.</li> <li>Coloca la lente divergente y elabore un dibujo.</li> <li>Colca ambas lentes y elabora un dibujo.</li> <li>Coloca la vela en un soporte y luego sobre el banco óptico.</li> <li>Coloca enfrente de la vela la lente convergente biconvexa.</li> <li>Coloca la pantalla frente a la lente y mueva hasta localizar la imagen del objeto en la pantalla.</li> <li>Mida la distancia de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Del objeto a la lente (p) _____.</li> <li>De la imagen a la lente (q) _____.</li> </ol> </li> </ol> |



| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>c) ¿Cómo se observó la imagen?_____.</p> <p>12. Calcula la distancia focal (f) de la lente con la fórmula:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$ <p>13. Calcula la ampliación de la lente con la fórmula:</p> $ampliación = \frac{q}{p}$ <p>14. <b>Cuestiones:</b> Si una lente convergente puede ampliar o reducir el tamaño de la imagen, ¿existirá una posición donde la imagen quede del mismo tamaño que el objeto? ¿Cuál es esa posición? (Puede mover la lente y la pantalla hasta que la imagen tenga el mismo tamaño que el objeto y mida el valor de p, luego presentar el resultado en función del foco, es decir, un foco, dos focos, tres focos, etc.)</p> <p>15.- Elabora un reporte de la práctica y anota tus conclusiones</p> <div data-bbox="659 857 751 938">  </div> <p>PRECAUCIÓN, SUSTANCIA TÓXICA</p> |

|                                  |                                                                                               |                 |         |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                 | <b>Número:</b>  | 4       |
| <b>Práctica:</b>                 | Generación de electricidad por medio de energía luminosa.                                     | <b>Número:</b>  | 9       |
| <b>Propósito de la práctica:</b> | Determinar la energía eléctrica a partir de la energía Luminosa sobre una celda fotovoltaica. |                 |         |
| <b>Escenario:</b>                | Aula.                                                                                         | <b>Duración</b> | 2 horas |

| <b>Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo</b>                                                                                                                                           | <b>Desempeños</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Diodos luminosos (LED).</li> <li>Panel fotovoltaico comercial (3 V, 100 mA)</li> <li>Conectores eléctricos</li> <li>Bitácora</li> <li>Lápiz</li> <li>Papel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>Limpia el área de trabajo.</li> <li>Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Carga el panel fotovoltaico.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Orienta el panel fotovoltaico al sol, en un día soleado,</li> </ul> </li> <li>Obtenga la energía eléctrica.(figura 1)             <ul style="list-style-type: none"> <li>Conectar el diodo luminoso, observando el resultado.</li> <li>Girar el panel hasta ponerlo de espaldas al sol.</li> <li>Poner toda la instalación a la sombra.</li> <li>Observar cómo afecta cada operación a la iluminación del diodo.</li> <li>Colocar el dispositivo en una habitación iluminada. Acercar el panel a una lámpara, acercar el panel a una ventana y registrar los resultados en cada caso.</li> </ul> </li> <li>Explica el proceso de transformación de la energía solar a energía eléctrica</li> </ol> <p>.Responda las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué sucede en cada uno de los casos ensayados? ¿En alguno de ellos no se enciende el diodo?</li> </ul> |

| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>Intenta explicar lo que sucede.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica las transformaciones energéticas que se producen durante la experiencia.</li> <li>• ¿Qué es una celda fotovoltaica? ¿Puedes intuir cómo funciona?</li> <li>• Intenta conseguir un radio pequeño que funcione con dos pilas de 1,5 V. Quita éstas y conecta adecuadamente el panel. ¿Funciona el radio? ¿Qué aplicaciones puede tener esta tecnología solar a pequeña, mediana y gran escala?</li> <li>• ¿Conoces alguna aplicación concreta?</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Figura 1</b></p>  <p>4. Elabora de manera individual el reporte escrito de la práctica que deberá incluir las conclusiones de la misma.</p> <p> ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</p> |

| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>                                                                                                                                                                                                                                  | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                      | <b>Número:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Práctica:</b>                                                                                                                                                                                                                                               | Identificación de Mecánica cuántica.                                                               | <b>Número:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10      |
| <b>Propósito de la práctica:</b>                                                                                                                                                                                                                               | Identificar el espacio tiempo, teoría cuántica y el principio de incertidumbre en el mundo actual. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| <b>Escenario:</b>                                                                                                                                                                                                                                              | Aula.                                                                                              | <b>Duración</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 horas |
| Materiales, Herramientas, Instrumental, Maquinaria y Equipo                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    | Desempeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biografías de cada investigador</li> <li>• Investigación en internet de los descubrimientos de cada uno.</li> <li>• Hojas de rotafolio.</li> <li>• Hojas blancas</li> <li>• Regla</li> <li>• Pluma y lápiz</li> </ul> |                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las medidas de seguridad e higiene en el desarrollo de la práctica.</li> <li>• Prepara el equipo a emplear, los instrumentos de medición, las herramientas y los materiales en las mesas de trabajo.</li> <li>• Limpia el área de trabajo.</li> <li>• Evita la manipulación de líquidos y alimentos cerca de los documentos de trabajo</li> </ul> <p>El grupo se dividirá en equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del docente.</p> <p><b>Procedimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Sabes quiénes son ellos? Identifica los siguientes personajes de la física moderna, escribiendo el nombre de cada uno de ellos.</li> </ol> <div data-bbox="947 797 1619 1008" data-label="Image">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Describa las aportaciones científicas de los siguientes personajes de la física moderna: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Albert Einstein</li> <li>• Niels Bohr</li> <li>• Werner Heisenberg</li> <li>• Max Planck</li> </ul> </li> <li>3. Elabora un mapa mental sobre lo que hicieron o descubrieron cada uno de estos investigadores.</li> <li>4. Compara con tus compañeros el trabajo realizado.</li> <li>5. Expone el mapa mental realizado ante el grupo.</li> <li>6. Elabora un reporte de la práctica que incluya tus conclusiones.</li> </ol> |         |

|                                      |                                                                                                                                                                              |               |  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>            |                                                                                                                                                                              | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>      | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                                                    |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.1</b> | Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |               |  |
| <b>Ejercicio núm. 1:</b>             | Resolver ejercicios de fuerzas de repulsión y atracción entre cargas eléctricas.                                                                                             |               |  |

**Aplicación de la ley de coulomb.**

**Ejercicio A.** Determina el valor de la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son:  $q_1 = -5 \mu\text{C}$  y  $q_2 = 4 \mu\text{C}$ , al estar separadas en el vacío una distancia de 20 cm.

**Consideraciones:**

- Convierta las unidades de medidas dadas al sistema internacional
- Aplica la ley de coulomb  $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ . Donde  $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ .
- El signo menos significa que la fuerza es atractiva.

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

**Consideraciones:**

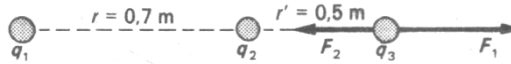
- Convertir las unidades de medida.
- Aplicar la ley de coulomb y despejar la variable a calcular.

**Ejercicio C.** Calcular la distancia a la que se encuentran dos cargas eléctricas de  $4 \times 10^{-7} \text{ C}$  cada una, al rechazarse con una fuerza de  $5 \times 10^{-2} \text{ N}$ .

**Consideraciones:**

- Despeja la variable de la distancia de la ley de coulomb.

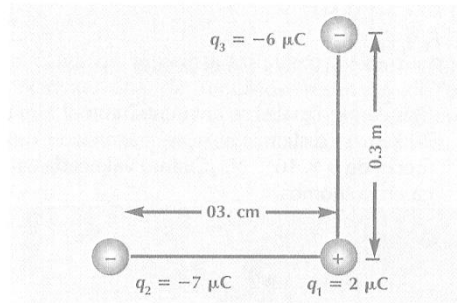
**Ejercicio D.** Dado el sistema de cargas que se muestra en la figura, calcular la fuerza resultante sobre la carga  $q_3$ , debido a las cargas  $q_1$  y  $q_2$ . Supóngase que:  $q_1 = +1.5 \times 10^{-3} \text{ C}$ ,  $q_2 = -0.5 \times 10^{-3}$ , y  $q_3 = +0.2 \times 10^{-3}$



**Consideraciones:**

- Trazar el diagrama de fuerzas eléctricas.
- Calcular primero el valor de la fuerza ( $F_{1-3}$ ) y después el valor de la fuerza ( $F_{2-3}$ ) aplicando la ley de Coulomb
- Realiza la suma vectorial de las fuerzas, para determinar la resultante.

**Ejercicio E.** Una carga  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  recibe una fuerza de atracción debido a dos cargas:  $q_2 = -7 \mu\text{C}$  y  $q_3 = -6 \mu\text{C}$  distribuidas como a continuación se muestra:



Calcular la fuerza eléctrica resultante que actúa sobre  $q_1$ , así como el ángulo formado respecto al eje horizontal.

**Consideraciones:**

- Trazar el diagrama de fuerzas eléctricas.
- Calcular primero el valor de la fuerza ( $F_{2-1}$ ) y después el valor de la fuerza ( $F_{3-1}$ ) aplicando la ley de Coulomb
- Aplica el teorema de Pitágoras para determinar la fuerza resultante sobre  $q_1$ .
- El ángulo  $\alpha$  se determinará con la función trigonométrica tangente.

|                                             |                                                                                                                                                                              |               |  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                   |                                                                                                                                                                              | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                                                    |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.1</b>        | Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 2:</b> | Resolver problemas de fuerzas de repulsión y atracción entre cargas eléctricas.                                                                                              |               |  |

### Determinación de fuerzas con la ley de coulomb.

**Problema A.** Dos esferas, cada una con una carga de  $3 \mu\text{C}$ , están separadas a 20 mm. ¿Cuál es la fuerza de repulsión entre ellas?

**Problema B.** ¿Cuál es la separación de dos cargas de  $-4 \mu\text{C}$  si la fuerza de repulsión entre ellas es de 200 N?

**Problema C.** Una carga de  $+60 \mu\text{C}$  se coloca a 60 mm a la izquierda de una carga de  $+20 \mu\text{C}$ . ¿Cuál es la fuerza resultante sobre una carga de  $-35 \mu\text{C}$  colocada en el punto medio entre las dos cargas?

**Problema D.** Una carga de  $64 \mu\text{C}$  está colocada a 30 cm a la izquierda de una carga de  $16 \mu\text{C}$ . ¿Cuál es la fuerza resultante sobre una carga de  $-12 \mu\text{C}$  localizada exactamente 50 mm debajo de la carga de  $16 \mu\text{C}$ ?

**Problema E.** Una carga de  $7 \times 10^{-9} \text{ C}$  se encuentra en el aire a 0.1 m de la otra carga de  $3 \times 10^{-9} \text{ C}$ . Determinar el valor de la fuerza eléctrica entre ellas. Calcula también el valor de la fuerza eléctrica si las cargas se sumergen en gasolina.

**Problema F.** Tres cargas puntuales,  $q_1 = +8 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = -4 \mu\text{C}$  y  $q_3 = +2 \mu\text{C}$ , se colocan en las esquinas de un triángulo equilátero, que mide 80 mm por cada lado. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza resultante sobre la carga de  $+8 \mu\text{C}$ ?

**Problema G:** Hallar las fuerzas con que se repelen dos cargas de 1,4 C y 2,2 C separadas 0,8 m en el vacío.

**Problema H:** Calcular la fuerza con la que se atraen en el vacío dos cargas eléctricas de  $+20 \mu\text{C}$  y  $-30 \mu\text{C}$  separadas 5 cm.

**Problema I:** Hallar la distancia entre dos cargas de  $15 \mu\text{C}$  y  $25 \mu\text{C}$  que se repelen con una fuerza de 6 N en el vacío.

**Problema j:** Dos cargas iguales separadas 8 cm en el vacío se repelen con una fuerza de 0.225 N. Hallar el valor de las cargas.

**Problema K** Resolver el problema anterior, suponiendo que una de las cargas es cuatro veces mayor que la otra.

**Problema L:** Tres cargas de  $20\ \mu\text{C}$ ,  $10\ \mu\text{C}$  y  $30\ \mu\text{C}$  están situadas en el vacío y alineadas de modo que la distancia entre dos consecutivas es de 10 cm. Hallar la fuerza resultante que cada dos de ellas ejercen sobre la tercera.

**Problema N:** Resolver el problema anterior suponiendo que la segunda carga es negativa.

**Problema M:** Dos cargas eléctricas están separadas una distancia de 10 cm. ¿Cuál deberá ser la separación entre las cargas para que la fuerza entre ellas sea: (a) 4 veces mayor, (b) 4 veces menor?

**Problema O:** Un cuerpo con carga de 1 C y masa igual a 1 kg experimenta una aceleración de  $5\ \text{m/s}^2$  por el solo efecto de otra carga de 0.5 C. ¿A que distancia se encuentra esta segunda carga?

**Problema P:** ¿Cuál será la masa de un cuerpo con carga de 0.80 C si experimenta una aceleración de  $10\ \text{m/s}^2$  por el efecto de otro cuerpo con carga de  $10\ \mu\text{C}$ , situado a 1 m de distancia?

**Problema Q:** ¿Cuántos electrones libre existen, aproximadamente, en una moneda de cobre de 1 g si el Cu tiene masa atómica de 63.5 u.m.a.? (Suponga que hay un electrón libre por átomo)

**Problema R:** Dos cargas de  $-4\ \mu\text{C}$  y  $+6\ \mu\text{C}$  están separadas entre si 10 cm. Calcular la fuerza que se ejerce sobre otra carga de  $+2\ \mu\text{C}$  colocada: (a) en el punto medio de la recta que une ambas cargas; (b) en un punto a 4 cm de la primera carga, y situado entre ellas sobre la recta que los une; (c) en un punto a 4 cm de la primera, situado sobre la recta que los une, pero no entre ellas. ¿En qué punto se debe colocar la carga de  $+2\ \mu\text{C}$  para que la fuerza neta ejercida sobre ella sea cero?



|                                      |                                                                                                                                                                              |        |  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                   |                                                                                                                                                                              | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                                                    |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.1        | Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 3: | Resolver ejercicios de intensidad del campo eléctrico.                                                                                                                       |        |  |

**Determina la fuerza, la carga y la intensidad del campo eléctrico.**

**Ejercicio A.** Determina el valor de la intensidad del campo eléctrico en un punto donde se coloca una carga de prueba de  $7 \mu\text{C}$ , la cual recibe una fuerza eléctrica vertical hacia arriba de  $5 \times 10^{-3} \text{ N}$ .

**Consideraciones:**

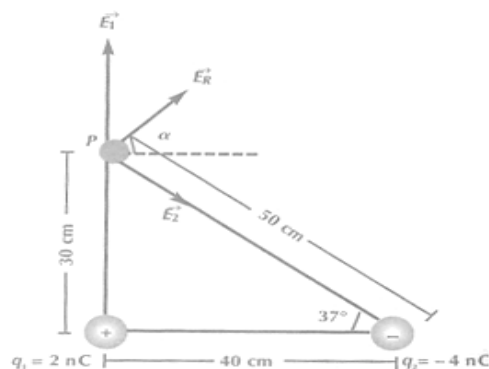
- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- Aplicar la fórmula:  $E = \frac{F}{q}$ . De la intensidad del campo eléctrico.

**Ejercicio B.** Determinar el valor de la fuerza que actúa sobre una carga de prueba de  $2 \times 10^{-7} \text{ C}$  al situarse en un punto en el que la intensidad del campo eléctrico tiene valor de  $6 \times 10^4 \text{ N/C}$ .

**Consideraciones:**

- Despejar la variable a calcular de la fórmula de la intensidad del campo eléctrico.

**Ejercicio C.** Encuentra el valor de la intensidad del campo eléctrico y el ángulo que forma respecto al eje horizontal en el punto P, originado por dos cargas puntuales  $q_1 = 2 \text{ nC}$  y  $q_2 = -4 \text{ nC}$  distribuidas de la manera cómo puedes observar en la figura:



**Consideraciones:**

- Trazar el diagrama de fuerzas eléctricas.
- Primero calcular el valor de la intensidad del campo eléctrico en el punto P originado por cada una de las cargas.
- Posteriormente determinar la intensidad del campo eléctrico resultante en el punto P mediante la suma vectorial de  $E_1$  y  $E_2$  por el método de las componentes perpendiculares.

|                                      |                                                                                                                                                                              |        |  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                   |                                                                                                                                                                              | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                                                    |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.1        | Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 4: | Resolver problemas de la intensidad del campo eléctrico.                                                                                                                     |        |  |

### Intensidad del campo eléctrico.

**Problema A.** Una carga de  $+2 \mu\text{C}$  colocada en un punto P en un campo eléctrico experimenta una fuerza descendente de  $8 \times 10^{-4} \text{ N}$ . ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico en ese punto?

**Problema B.** El campo eléctrico uniforme entre dos placas horizontales es de  $8 \times 10^4 \text{ C}$ . La placa superior está cargada positivamente y la inferior tiene carga negativa equivalente. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza eléctrica que actúa sobre un electrón que pasa horizontalmente a través de las placas?

**Problema C.** Una carga de  $8 \text{ nC}$  se ubica a  $80 \text{ mm}$  a la derecha de una carga de  $+4 \text{ nC}$ . Determine la intensidad del campo en el punto medio de una recta que une las dos cargas.

**Problema D.** Dos cargas iguales de signos opuestos están separadas por una distancia horizontal de  $60 \text{ mm}$ . El campo eléctrico resultante en el punto medio de la recta es de  $4 \times 10^4 \text{ N/C}$ . ¿Cuál es la magnitud de cada carga?

**Problema E.** Una carga de  $+4 \text{ nC}$  se sitúa a  $x=0$ , y una carga de  $+6 \text{ nC}$  se halla en  $x=4 \text{ cm}$  sobre un eje x. Encuentre el punto donde la intensidad del campo eléctrico resulta igual a 0.

**Problema F:** Hallar la intensidad del campo eléctrico en un punto donde una carga de  $25 \text{ mC}$  experimenta una fuerza de  $55 \text{ N}$ .

**Problema G:** Determinar la fuerza que un campo eléctrico de  $5.1 \text{ N/C}$  ejerce sobre una carga de  $0.8 \text{ C}$ . Si la masa de la carga es  $1.2 \text{ kg}$ , ¿Cuál será su aceleración?

**Problema H:** Calcular la carga de un cuerpo que experimenta una fuerza de  $2.8 \text{ N}$  en un lugar donde la intensidad del campo eléctrico es  $4 \text{ N/C}$ .

**Problema I:** Calcular la aceleración que un campo eléctrico de  $5 \text{ N/C}$  produce sobre un cuerpo cuya carga es  $0.8 \text{ C}$ , si la masa del cuerpo es  $1.2 \text{ kg}$ .

**Problema J:** ¿Cuál es el campo eléctrico creado por una carga de  $8 \times 10^{-6} \text{ C}$  en un punto situado a 5 cm de la misma? ¿Qué fuerza se ejercerá sobre una carga de  $2 \times 10^{-4} \text{ C}$  situado en ese punto?

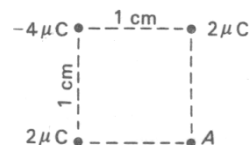
**Problema K:** ¿Cuál es el valor de la carga eléctrica que produce un campo eléctrico de 40 N/C en un punto a 5 cm de distancia?

**Problema L:** Dos cargas eléctricas positivas de 0.02 C y 0.03 C, respectivamente, se encuentran separadas 10 cm. ¿Cuál es el campo eléctrico resultante: (a) en el punto medio de la recta que las une; (b) en un punto a 4 cm de la primera y entre ellas; (c) en un punto a 4 cm de la primera, sobre la recta que las une pero no entre ellas; (d) en qué punto es nulo el campo eléctrico?

**Problema N:** En los seis vértices de un hexágono regular de 10 cm de lado se colocan cargas positivas iguales de 0.03 C. Calcular el campo eléctrico producido en el centro del hexágono.

**Problema M:** Una carga de  $100 \mu\text{C}$  se coloca en el punto  $x = 2\text{m}$ ,  $y = 0\text{m}$  y otra carga de  $-100 \text{ C}$  se coloca en el punto  $x = 2\text{m}$ ,  $y = 2\text{m}$ . Calcular el campo eléctrico en: (a)  $x = 0\text{m}$ ,  $y = 4\text{m}$ ; (b)  $x = 2\text{m}$ ,  $y = 4\text{m}$ ; (c)  $x = 2\text{m}$ ,  $y = -4\text{m}$ .

**Problema O:** ¿Cuál es el campo eléctrico resultante creado en el punto A de la figura por las tres cargas colocadas en los otros vértices? ¿Qué fuerza se ejercerá sobre una carga de  $1 \mu\text{C}$  colocada en A?



**Problema P:** En los extremos de la hipotenusa de un triángulo rectángulo hay cargas de  $90 \mu\text{C}$  y  $200 \mu\text{C}$ . Si el cateto adyacente a la primera carga mide 3 cm, y la hipotenusa mide 5 cm, calcular el campo eléctrico en el vértice del ángulo recto.

**Problema Q** En tres vértices no consecutivos de un hexágono regular se disponen cargas de  $200 \mu\text{C}$ ,  $400 \mu\text{C}$  y  $300 \mu\text{C}$ . El lado del hexágono mide cm. Calcular el campo eléctrico en el centro y en el vértice comprendido entre los dos primeros. Resolver también el problema suponiendo que la tercera carga es negativa.

**Problema R:** En los tres vértices de un triángulo equilátero de 20 cm de lado se disponen cargas de  $600 \mu\text{C}$ . Calcular el campo eléctrico en el centro y en el punto medio de cada lado. Resolver también el problema si una de las cargas es negativa.

|                                             |                                                                                                                                           |               |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                   |                                                                                                                                           | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.2</b>        | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 5:</b> | Resolver ejercicios sobre el potencial eléctrico.                                                                                         |               |  |

**Determinar la diferencia de potencial, la magnitud del campo eléctrico y la energía potencial.**

**Ejercicio A.** Dos placas grandes y paralelas cargadas eléctricamente se encuentran separadas 4 cm. La magnitud del campo eléctrico entre ellas es de 625 N/C.

a).- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?

b).- ¿Qué trabajo se realiza al desplazarse una carga de magnitud igual a la de un electrón desde una placa hasta la otra?

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- Aplica la fórmula de la diferencia de potencial:  $\Delta V = E\Delta x$
- Tener el valor que equivale la carga de un electrón  $1e=1.602 \times 10^{-19}C$ .
- Aplica la fórmula:  $\Delta V = \frac{W}{q}$  y despeja el trabajo.

**Ejercicio B.** Al medir con un voltímetro, se encuentra que la diferencia de potencial entre dos placas paralelas grandes es de 60 V. Las placas están separadas 3 cm. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico entre ellas?

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- Aplicación de la fórmula de la diferencia de potencial y despeja el campo E.

**Ejercicio C.** Calcular el potencial eléctrico producido en un punto situado a una distancia de  $0.53 \times 10^{-10}m$  de un protón ¿Cuál es la energía potencial de un electrón situado a esa distancia del protón?

**Consideraciones:**

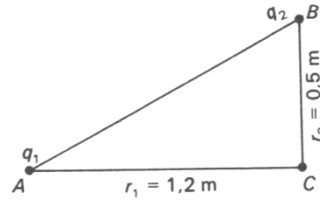
- La carga del protón es:  $1.602 \times 10^{-19}C$

- Calcula el potencial con la fórmula:  $V = K \frac{q}{r}$
- Calcula la energía potencial del electrón con:  $U=qV$ , donde:  $q=-1.602 \times 10^{-19} \text{C}$

**Ejercicio C.** Refiriéndose a la figura, calcular el potencial eléctrico en el punto C, si  $q_1=1.5 \times 10^{-3} \text{C}$ ,  $q_2=-0.5 \times 10^{-3}$ ,  $r_1=1.2 \text{m}$  y  $r_2=0.5 \text{m}$

**Consideraciones:**

- Calcula el potencial eléctrico en el punto C por la carga situada en A y en B con la fórmula:  $V = K \frac{q}{r}$
- El potencial resultante es la suma algebraica de los dos potenciales.



|                                             |                                                                                                                                           |               |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                   |                                                                                                                                           | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.2</b>        | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 6:</b> | Resolver problemas de potencial eléctrico producido por una carga.                                                                        |               |  |

### Potencial eléctrico.

**Problema A.** ¿Cuál es la diferencia de potencial entre dos puntos *A* y *B* si para transportar una carga de 12.5 C de un punto al otro en el campo realiza 6.25 J? ¿Cuál de los puntos está a un potencial eléctrico más elevado?

**Problema B.** ¿Qué trabajo ha realizado un campo eléctrico para transportar una carga de 0.2 coulombs entre dos puntos *A* y *B* cuya diferencia potencial es: (a) 2.2? Volts; (b) -1.5 volts? Diga en cada caso cual es el punto que está a un potencial eléctrico mayor.

**Problema C.** ¿Qué cambio se registra en la energía potencial cuando una carga de 3 nC que estaba a 8 cm de distancia de una carga de -6  $\mu\text{C}$  se coloca a 20 cm de distancia de ésta? ¿Hay un incremento o una disminución en la energía potencial?

**Problema D.** Calcule el potencial en el punto *A* que está a 50 mm de una carga de -40  $\mu\text{C}$ . ¿Cuál es la energía potencial si una carga de +3  $\mu\text{C}$  se coloca en el punto *A*?

**Problema E.** Los puntos *A* y *B* están 40 y 25 mm de una carga de +6  $\mu\text{C}$ . ¿Cuánto trabajo es necesario hacer contra el campo eléctrico (por medio de fuerzas externas) para trasladar una carga de +5  $\mu\text{C}$  el punto *A* al punto *B*?

**Problema F.** ¿Cuál es la diferencia de potencial entre dos puntos localizados a 30 y 60 cm de una carga de -50  $\mu\text{C}$ ?

**Problema G.** ¿Cuál es la separación de dos placas paralelas si la intensidad de campo es de  $5 \times 10^4$  V/m y la diferencia de potencial es de 400 V?

**Problema H.** ¿Cuál es la energía potencial de una carga de +6 nC localizada a 50 mm de una carga de + 80  $\mu\text{C}$ ? ¿Cuál es la energía potencial si la misma carga está a 50 mm de una carga de -80  $\mu\text{C}$ ?

**Problema I.** Calcular el potencial eléctrico creado por una carga de 12  $\mu\text{C}$  en un punto situado a 4 cm de distancia. Resolver también para el caso en que la carga sea negativa.

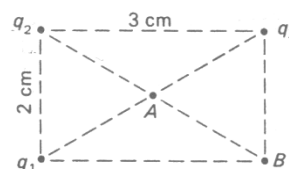
**Problema J.** ¿A qué distancia de una carga de  $100 \mu\text{C}$  es el potencial eléctrico de  $20 \text{ V}$ ?

**Problema K.** Dos cargas positivas de  $2 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $3 \times 10^{-6} \text{ C}$  están separadas  $10 \text{ cm}$  en el vacío. Calcular el potencial: (a) en el punto medio de la recta que las une; (b) en un punto a  $2 \text{ cm}$  de la primera y entre ellas; (c) en un punto a  $2 \text{ cm}$  de la primera, sobre la línea que las une pero no entre ellas. ¿En qué punto es nulo el potencial?

**Problema L.** En cuatro vértices consecutivos de un hexágono se disponen cargas de  $100 \mu\text{C}$ ,  $-150 \mu\text{C}$ ,  $-250 \mu\text{C}$  y  $300 \mu\text{C}$ . Si el lado del hexágono mide  $10 \text{ cm}$ , calcular el potencial en el centro y en cada vértice.

**Problema N.** En los vértices de un cuadrado de  $10 \text{ cm}$  de lado, se sitúan cargas de  $100 \mu\text{C}$ ,  $-150 \mu\text{C}$ ,  $-250 \mu\text{C}$  y  $300 \mu\text{C}$ . ¿Qué trabajo es necesario realizar para mover una carga de  $2 \times 10^{-6} \mu\text{C}$  desde el centro del cuadrado hasta el punto medio del lado ocupado por las dos primeras cargas?

**Problema M.** En los vértices del rectángulo de la figura se colocan, las cargas  $q_1 = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $q_3 = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$ . ¿Cuál es el potencial eléctrico en los puntos A y B del rectángulo? ¿Qué trabajo es necesario realizar para mover una carga de  $q_1 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}$  desde A hasta B?



**Problema O.** Dos cargas de  $12 \mu\text{C}$  y  $-8 \mu\text{C}$ , están separadas  $4 \text{ cm}$ . Determinar los puntos sobre la línea que une las cargas en los que: (a)  $V = 0$ ; (b)  $E = 0$ . Supóngase en ambos casos que  $d = 1.0 \text{ m}$ .

**Problema P.** En tres vértices consecutivos de un hexágono de  $20 \text{ cm}$  de lado se disponen cargas de  $400 \mu\text{C}$ ,  $800 \mu\text{C}$  y  $600 \mu\text{C}$ . Calcular el trabajo necesario para transportar una carga de  $5 \mu\text{C}$  desde el vértice adyacente a la primera carga hasta: (a) el centro, (b) el vértice intermedio sin carga; (c) el otro vértice sin carga adyacente a la tercer carga. Resolver también el problema suponiendo la tercera carga negativa.

**Problema Q.** Dos cargas de  $3 \times 10^{-8} \text{ C}$  y  $2 \times 10^{-8} \text{ C}$ , están separadas  $20 \text{ cm}$  una de la otra. Represente gráficamente como varía el potencial eléctrico resultante a lo largo de la línea que las une. ¿Dónde tiene el potencial eléctrico su valor mínimo?



|                                             |                                                                                                                                           |               |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                   |                                                                                                                                           | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.2</b>        | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 7:</b> | Resolver ejercicios aplicando la ley de ohm.                                                                                              |               |  |

### Corriente eléctrica

**Ejercicio A.** Calcular la corriente en un conductor si por una sección del mismo pasan 350 Coulomb en 2 minutos.

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- Aplicar la fórmula:  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

**Ejercicio B.** ¿Qué cantidad de electrones pasan en el número de electrones 3 segundos por una sección de un conductor si la corriente tiene una intensidad de 2.5 A?

**Consideraciones:**

- Aplicar la fórmula:  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$  y despeja  $\Delta q$ .
- El número de electrones es  $=\Delta q/e$ ,  $e=-1.602 \times 10^{-19} \text{C}$

### Ley de ohm.

**Ejercicio C.** Calcular la resistencia de un conductor si al aplicarle una diferencia de potencial de 10V, la corriente es de 0.5 A.

**Consideraciones:**

- Aplicar la fórmula de la ley de ohm:  $R = \frac{\Delta V}{I}$

**Ejercicio D.** Un faro de un automóvil con una resistencia de 30  $\Omega$  se conecta a una batería de 12 V. ¿Cuánta corriente tiene el circuito?

**Consideraciones:**

- Aplicar la fórmula de la ley de ohm. y despeja la corriente.

**Ejercicio E.** Un motor con una resistencia de operación de  $32 \Omega$  se conecta a una fuente de voltaje. La corriente en el circuito es de 3.8 A. ¿Cuál es el voltaje de la fuente?

**Consideraciones:**

- Despejar la variable del voltaje de la fórmula de la ley de ohm.

**Resistividad**

**Ejercicio F.** Calcular la resistencia de un alambre de cobre de  $0.02 \text{ cm}^2$  de sección y 2m de largo

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida.
- Determina el valor de la resistividad por tablas.
- Aplica la fórmula:  $R = \rho \frac{L}{A}$

**Potencia**

**Ejercicio G.** Por una lámpara que trabaja a 110V pasa una corriente de 0.4A. Calcular la potencia eléctrica y la energía requerida para mantenerla encendida durante una hora.

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- Determina la potencia con:  $P = \Delta V * I$
- Calcula la energía con:  $W = P * \Delta t$

**Ejercicio H.** Un material conductor tiene una resistencia de  $250\Omega$  y por el pasa una corriente de 0.5 A. Calcular la potencia aplicada y la energía empleada en 10 segundos.

**Consideraciones:**

- Determina la potencia con:  $P = R * I^2$
- Calcula la energía con:  $W = P * \Delta t$

|                                             |                                                                                                                                           |               |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                   |                                                                                                                                           | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.2</b>        | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 8:</b> | Resolver problemas aplicando la ley de ohm.                                                                                               |               |  |

### Ley de ohm, resistividad y potencia

**Problema A.** A través de la sección transversal de un conductor pasan 6000 C en 5 minutos. Determinar la corriente.

**Problema B.** ¿Cuántos electrones deben pasar a través de la sección de un conductor en un segundo para producir una corriente de un ampere?

**Problema C.** ¿Cuál es la intensidad de la corriente en una sección de un conductor por la que pasa un millón de electrones en un microsegundo?

**Problema D.** ¿Cuántos electrones de conducción existen en un alambre de cobre de 2 m de longitud y 0.1 cm de diámetro? (Suponga que existe un electrón de conducción por átomo; datos: masa molecular del cobre = 64 u.m.a.; densidad: 9000 kg/m<sup>3</sup>.)

**Problema E.** En un tubo de televisión el haz de electrones que llega a la pantalla produce una corriente de 1 mA. ¿Cuántos electrones golpean la pantalla por segundo?

**Problema F.** Cierta material radioactivo cuya actividad es de 1 microcurie emite electrones en cada desintegración. Sabiendo que un curie equivale a  $3.7 \times 10^{10}$  desintegraciones por segundo. ¿Cuál será la corriente que produce?

**Problema G.** Un radio de transistores emplea  $2 \times 10^{-4}$  A de corriente cuando opera con una batería de 3 V. ¿Cuál es la resistencia del circuito del radio?

**Problema H.** Hallar la resistencia de una lámpara por la que pasa una corriente de 0.5 A al aplicarle una diferencia de potencial de 120V.

**Problema I.** Calcular la diferencia de potencial entre los extremos de un conductor por el que pasa una corriente de 4.5 A si su resistencia es 6  $\Omega$ .

**Problema J.** Calcular la resistencia de un conductor de cobre  $4 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup> de sección y 20 m de longitud.

**Problema K.** Un alambre de 10m de longitud y 1 mm de diámetro tiene una resistencia de 1  $\Omega$  hallar la resistencia de otro alambre del mismo material que tiene: (a) un diámetro cuatro veces mayor; (b) una longitud 10 veces mayor; (c) es cuatro veces más largo y tiene doble diámetro.

**Problema L.** Un hilo de cierto material de 1 m de longitud y  $1 \text{ mm}^2$  de sección tiene una resistencia de  $1.7 \times 10^{-8} \Omega$ . ¿Cuál es la resistividad del material?

**Problema N.** ¿Cuál debe ser la relación entre las longitudes de dos alambres, uno de aluminio y otro de cobre, de igual sección, para que tengan la misma resistencia?

**Problema M.** Hallar la sección de un conductor de cobre de 100 m de longitud que tiene una resistencia de 20 ohms.

**Problema O.** ¿Qué longitud debe tener un alambre de cobre de  $0.1 \text{ cm}^2$  de sección para que su resistencia sea igual a  $5 \Omega$ ?

**Problema P.** Hallar la resistencia del filamento de una lámpara de carbón que tiene 20 cm de longitud y  $0.01 \text{ mm}^2$  de sección.

**Problema Q.** Un alambre de cobre tiene 1 km de longitud y 1 mm de diámetro. Hallar su resistencia.

**Problema R.** Una lámpara consume una corriente de 0.5 A cuando se le conecta a una fuente de 120 V.

a).- ¿Cuál es la resistencia de la lámpara?

b).- ¿Qué potencia consume la lámpara?

**Problema S.** La diferencia de potencial entre los extremos de un conductor por el que pasa una corriente de 1.2 A es de 6 V. Calcular la energía consumida y el calor desprendido en una hora, y la potencia necesaria para mantener la corriente.

**Problema T.** Un conductor cuya resistencia es  $10 \Omega$  es recorrido por una corriente 0.5 A. Calcular la energía consumida y el calor desprendido en 20 segundos y la potencia necesaria para mantener la corriente.

**Problema U.** La diferencia de potencial entre los extremos de una lámpara de  $220 \Omega$  es de 110 V. Calcular la energía consumida y el calor desprendido en una hora, y la potencia necesaria para mantenerla encendida.

**Problema V.** Una lámpara de 60 W trabaja a 115 V. Calcular la intensidad de corriente y la resistencia de la lámpara. ¿Cuánto cuesta mantener encendida durante 4 horas la lámpara dado el precio del kilowatt – hora que usted paga? (kwh = 3 600 000 joule)

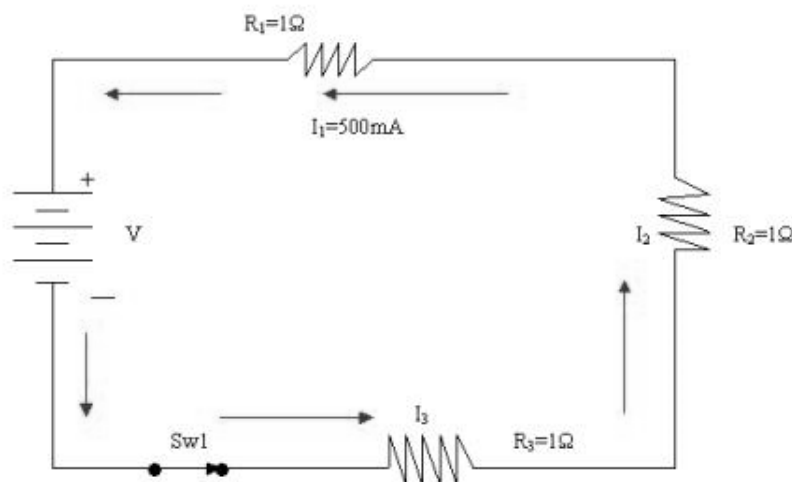
**Problema W.** Un reloj eléctrico se conecta a una línea de 110 V. La corriente es de 0.05 A. Hallar la potencia, la energía consumida en un mes (700 horas aproximadamente) y el costo de operación por mes según el precio del kilowatt - hora que usted paga.

**Problema X.** ¿Qué calor desprende en un minuto una plancha eléctrica de 500 W?

|                                      |                                                                                                                                           |        |  |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                   |                                                                                                                                           | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:             | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.2        | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 9: | Resolver ejercicios de circuitos eléctricos y mallas.                                                                                     |        |  |

### Circuitos serie y paralelo

**Ejercicio A.** Encontrar el voltaje de la fuente y la resistencia total del diagrama siguiente:

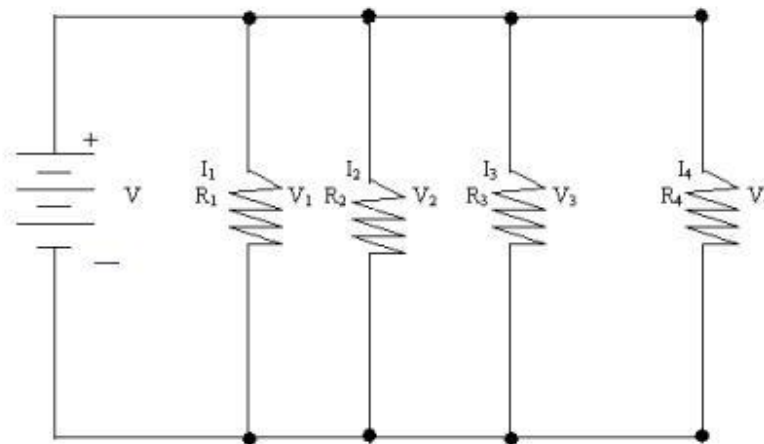


#### Consideraciones:

- Aplicar la fórmulas de la resistencia total de un circuito en serie.  $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- De la fórmula de la ley de ohm despejar la variable del voltaje y calcularla con la corriente total y la resistencia total.

**Ejercicio B.** Se tienen los siguiente datos para el circuito mostrado:  $R_1=2\text{ k}\Omega$ ,  $R_2=470\text{ k}\Omega$ ,  $R_3= 220\text{ k}\Omega$ ,  $R_4= 100\text{ k}\Omega$  y la  $I_1=5\text{ mA}$ .

- Encontrar el voltaje de la fuente.
- Encontrar la corriente suministrada por la fuente.



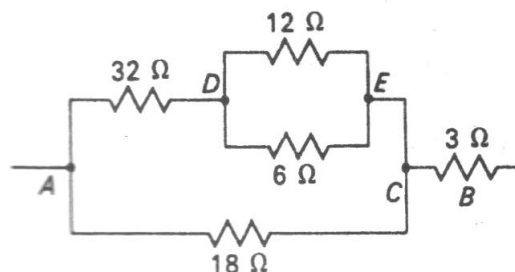
**Consideraciones:**

- De la fórmula de la ley de ohm despejar la variable del voltaje y con la resistencia  $R_1$  y la  $I_1$  calcular el voltaje en la fuente.
- Calcular la resistencia total del circuito:  $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$  y con el voltaje de la fuente con la aplicación de la fórmula de la ley de ohm determinar la corriente de la fuente.

**Ejercicio C.** Calcular la resistencia total del sistema de resistores ilustrado en la figura siguiente.

**Consideraciones:**

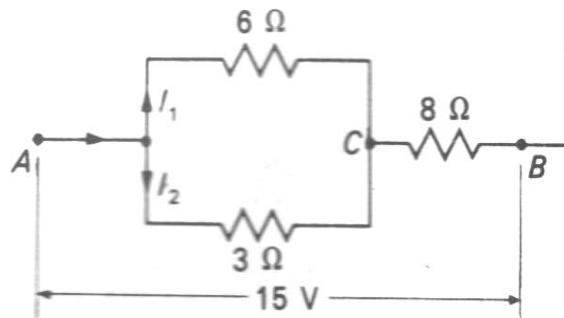
- Calcula la resistencia en paralelo entre los puntos D y E con:  $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
- Calcula la resistencia en serie con la resistencia de  $32\Omega$ . con:  $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- Calcula la resistencia en paralelo entre los puntos A y C con la de  $18\Omega$ .
- Calcula la resistencia en serie con la de  $3\Omega$ .



**Ejercicio D.** Calcular la corriente en cada resistor si el voltaje aplicado entre A y B es de 15V, como se muestra en la figura.

**Consideraciones:**

- Calcula la resistencia en paralelo entre los puntos A y C con:  $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
- Calcula la resistencia en total en serie entre los punto A y B con:  $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- Aplica la ley de ohm y calcula la corriente total.
- La corriente para un circuito en serie es la misma para cada elemento, se aplica la ley de ohm para calcular el voltaje en cada resistencia
- Determina la corriente en cada resistencia con los valores del voltaje.



|                                              |                                                                                                                                           |               |  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                    |                                                                                                                                           | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 1:</b>              | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 1.2</b>         | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 10:</b> | Resolver problemas de circuitos eléctricos.                                                                                               |               |  |

### Circuitos serie y paralelo.

**Problema A.** Se conecta una serie de tres resistencias  $6\ \Omega$ ,  $8\ \Omega$  y  $12\ \Omega$ . La diferencia de potencial aplicada al conjunto es de  $10\ \text{V}$ . Calcular: (a) la resistencia total; (b) la corriente total; (c) la corriente en cada resistencia; (d) la caída de potencial en cada resistencia.

**Problema B.** Resolver el problema anterior si las resistencias se conectan en paralelo.

**Problema C.** Una resistencia de  $2\ \Omega$  se conecta en paralelo con otra de  $4\ \Omega$  por la que pasa una corriente de  $10\ \text{A}$ . Hallar la diferencia de potencial a través del conjunto, la corriente en la primera y la resistencia total.

**Problema D.** ¿Cuántas lámparas, de  $200\ \Omega$  cada una, pueden conectarse en paralelo a través de una diferencia de potencial de  $100\ \text{V}$  si la máxima corriente permisible es de  $10\ \text{A}$ ?

**Problema E.** La diferencia de potencial entre los polos de un generador es  $32\ \text{V}$ . La corriente producida se transmite, mediante dos alambres con una resistencia total de  $0.2\ \Omega$ , a un sistema de 10 lámparas en paralelo, siendo la resistencia de cada una de  $40\ \Omega$ . Hallar: (a) la corriente; (b) la caída de potencial en los alambres; (c) la caída de potencial en las lámparas; (d) la corriente en cada lámpara.

**Problema F.** Una bombilla de  $75\ \text{W}$  se conecta a  $120\ \text{V}$ .

a).- ¿Cuánta corriente fluye por la bombilla?

b).- ¿Cuál es la resistencia de la misma?

**Problema G.** Se le añade a la bombilla (del problema anterior) una resistencia en serie para producir la corriente a la mitad del valor original.

a).- ¿Cuál es la diferencia de potencial en la lámpara? Suponga que la resistencia de la lámpara es constante.

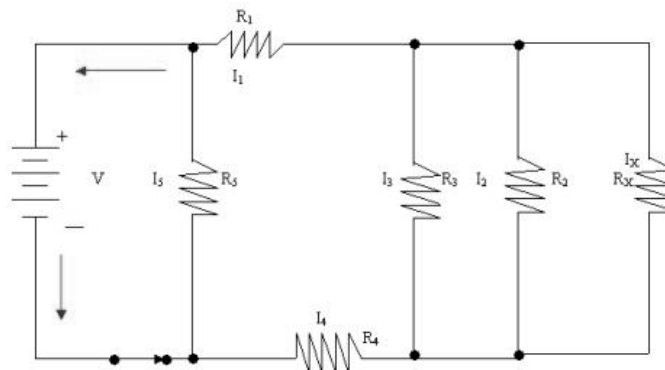
b).- ¿Cuánta resistencia se le añadió al circuito?

c).- ¿Cuánta potencia disipa ahora la lámpara?

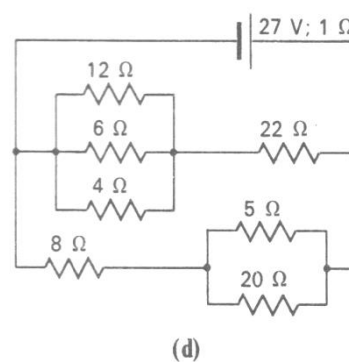
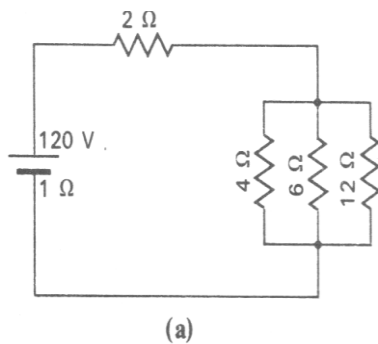


**Problema H.** Encuentra la resistencia  $R_x$ ,  $I_x$ ,  $R_T$ , y el  $V_3$  del circuito. Considérese los siguientes datos:

$R_1 = R_4 = 1 \Omega$   
 $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$   
 $V_T = 24 \text{ V}$   
 $I_T = 300 \text{ mA}$



**Problema I.** En los circuitos dibujados a continuación, determinar: (a) la resistencia total; (b) la corriente total; (c) la corriente en cada resistencia.



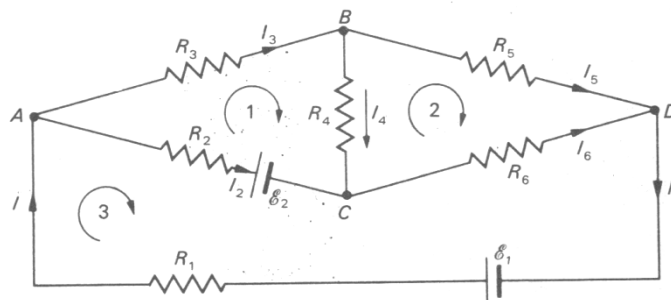
|                                       |                                                                                                                                           |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                           | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:              | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.2         | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 11: | Resolver ejercicios de mallas aplicando las leyes de Kirchhoff.                                                                           |        |  |

### Leyes de Kirchhoff.

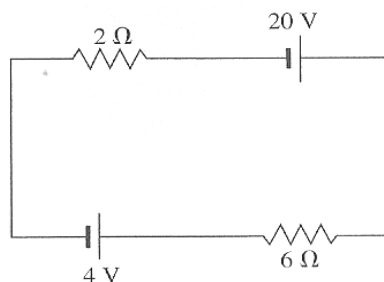
**Ejercicio A.** aplicar las leyes de Kirchhoff a la siguiente malla.

#### Consideraciones:

- Asigna un sentido arbitrario de la corriente en la malla marcando con un numero
- Si el signo de la corriente resulta negativa, solo indica que el sentido debe ser el contrario
- Aplica la primera ley de Kirchhoff:  $\sum I (\text{llegan}) = \sum I (\text{salen})$  a los nodos: A, B y C
- Aplica la segunda ley de Kirchhoff:  $\sum RI (\text{caídas por resistencia}) = \sum \varepsilon (\text{subidas por fem})$  en la malla 1, 2 y 3.



**Ejercicio A.** Aplicando la segunda ley de Kirchhoff a la malla de corriente de la siguiente figura. ¿Cuál es el voltaje neto en la malla? ¿Cuál es la caída de IR neta? ¿Cuál es la corriente en la malla?

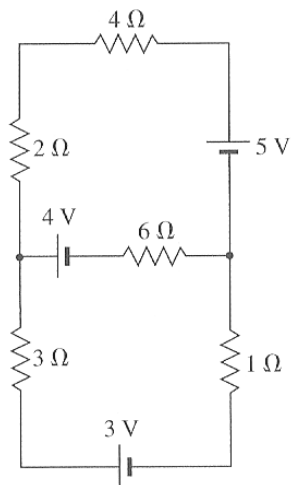


**Ejercicio B.** Responda las mismas preguntas del problema anterior, cuando la polaridad de la batería de 20 V se invierte, es decir, cuando su nueva dirección de salida es a la izquierda.

**Consideraciones:**

- En ambos ejercicios se aplican las leyes de Kirchhoff.
- Aplicar la primera ley de Kirchhoff para escribir una ecuación de la corriente para todos y cada uno de los nodos.
- Indique, mediante una flecha pequeña junto al símbolo de cada fem, la dirección en la que la fuente, si actuara sola, haría que una carga positiva circulara por el circuito.
- Aplique la segunda ley de Kirchhoff para cada una de las mallas. Habrá una ecuación para cada malla.

**Ejercicio C.** Aplica las leyes de Kirchhoff y resuelva para obtener las corrientes en todo circuito mostrado en la siguiente figura.



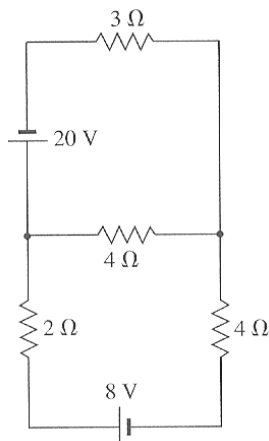
**Consideraciones:**

- En ambos ejercicios se aplica la segunda ley de Kirchhoff.
- Aplicar la primera ley de Kirchhoff para escribir una ecuación de la corriente para todos y cada uno de los nodos.
- Indique, mediante una flecha pequeña junto al símbolo de cada fem, la dirección en la que la fuente, si actuara sola, haría que una carga positiva circulara por el circuito.
- Aplique la segunda ley de Kirchhoff para cada una de las mallas. Habrá una ecuación para cada malla.

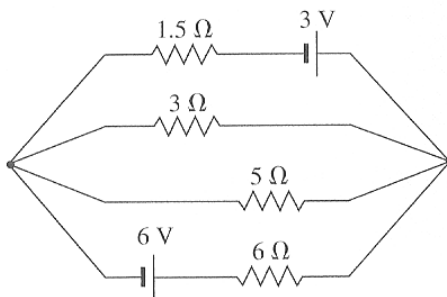
|                                       |                                                                                                                                           |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                           | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:              | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.2         | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 12: | Resolver problemas de mallas aplicando las leyes de Kirchhoff.                                                                            |        |  |

### Leyes de Kirchhoff.

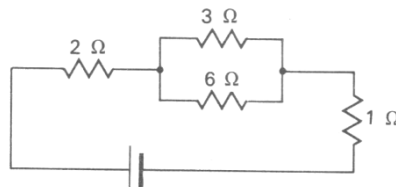
**Problema A.** Aplique las leyes de Kirchhoff y resuelva para hallar las corrientes de la siguiente figura.



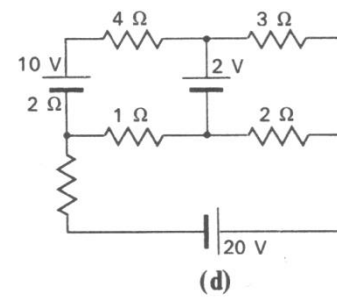
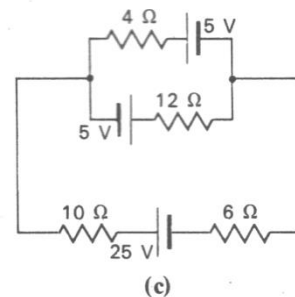
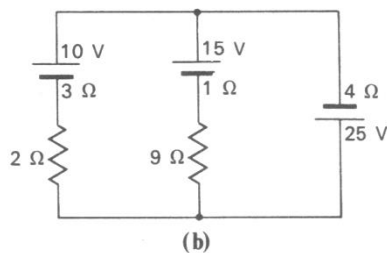
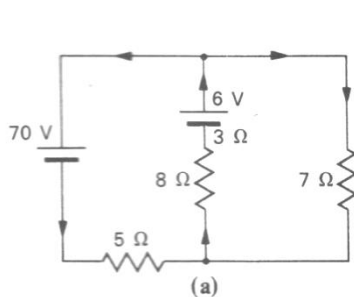
**Problema B.** Aplique las leyes de Kirchhoff al circuito de la siguiente figura. Halle las corrientes en cada ramal.



**Problema C.** Encontrar la resistencia equivalente en la malla de la figura. ¿Cuál es la fem de la fuente, expresada en V? ¿Cuál es su resistencia interna? Hállense además: (a) el voltaje a través de la resistencia de  $2\ \Omega$ ; (b) la corriente que pasa por ella; (c) la corriente que pasa por la resistencia de  $6\ \Omega$ .



**Problema D.** En las redes dibujadas a continuación, plantear las ecuaciones de Kirchhoff necesarias y determinar la corriente en cada conductor.



|                                       |                                                                                                                                           |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                           | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:              | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.2         | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 13: | Resolver ejercicios de capacitores.                                                                                                       |        |  |

### Capacitancia y carga de capacitores.

**Ejercicio A:** Calcular la capacitancia de un conductor esférico cuyo radio es de 40 cm y que se encuentra en el vacío. Si se le aplica un voltaje de  $10^6$  V ¿Cuál es la energía de la esfera?

**Consideraciones:**

- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- $K=1$  para el vacío
- Aplica la fórmula:  $C = \left(\frac{1}{9 \times 10^9}\right) KR$
- Determina la energía con:  $E = \frac{1}{2} CV^2$

**Ejercicio B:** Un capacitor plano está formado por dos láminas de estaño, con un área de  $500 \text{ cm}^2$ , separadas por una hoja de papel parafinado de  $0.55 \text{ mm}$  de espesor y constante dieléctrica igual a 1.8. Calcular su capacitancia.

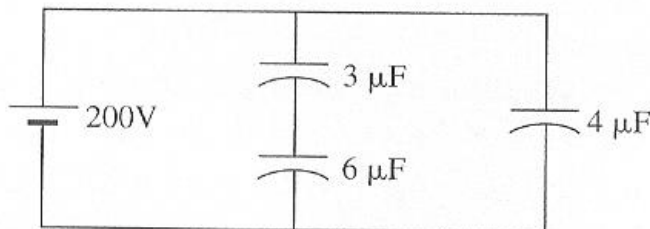
- Convertir las unidades de medida al sistema internacional.
- $K=1.8$  para el estaño
- Aplica la fórmula:  $C = \left(\frac{1}{9 \times 10^9}\right) \frac{KA}{4\pi d}$

**Ejercicio C.** Determine la capacitancia efectiva de un condensador de  $6 \mu\text{F}$  y otro de  $15 \mu\text{F}$  conectados (a) en serie y (b) en paralelo.

**Consideraciones:**

- Realiza el diagrama de cada uno de los circuitos.
- Aplica las fórmulas correspondientes a cada uno de los tipos de circuitos: serie:  $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ , paralelo:  $C_T = C_1 + C_2 + \dots + C_n$

**Ejercicio D.** ¿Cuál es la capacitancia equivalente para el circuito ilustrado en la siguiente figura?

**Consideraciones:**

- Reduce los capacitores en serie aplicando la fórmula correspondiente.
- Reduce el circuito a dos capacitores en paralelo y aplica su fórmula.

**Ejercicio E.** Dos condensadores de 20 y 60  $\mu\text{F}$  están conectados en paralelo. Después la pareja se conecta en serie con un condensador de 40  $\mu\text{F}$ . ¿Cuál es la capacitancia equivalente?

Si se establece una diferencia de potencial de 80 V a través del grupo de condensadores, ¿Cuál será la carga en el condensador de 40  $\mu\text{F}$ ? ¿Cuál será la carga en el condensador de 20  $\mu\text{F}$ ?

**Consideraciones:**

- realiza el diagrama del circuito.
- Aplicar las fórmula correspondiente para calcular la capacitancia
- Determina las cargas en los capacitores indicados con:  $C = \frac{Q}{V}$  y despeja Q
- Para capacitores en serie la carga Q es la misma para cada elemento.

|                                       |                                                                                                                                           |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                           | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 1:              | Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 1.2         | Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 14: | Resolver problemas de circuitos con capacitores.                                                                                          |        |  |

### Cálculo de capacitores.

**Problema A.** Un conductor aumenta su potencial en 20 volts al recibir una carga de  $8 \times 10^{-2}$  C. ¿Cuál es su capacitancia? ¿Qué energía es necesario emplear para cargarlo?

**Problema B.** Qué carga adquieren las láminas de un capacitor de  $0.9 \mu\text{F}$  al aplicarle una diferencia de potencial de 6 V? ¿Qué energía se emplea en este proceso?

**Problema C.** Calcular la diferencia de potencial que hay que aplicar entre las láminas de un capacitor de  $0.56 \mu\text{F}$  para que adquieran cargas de  $8.2 \mu\text{C}$ .

**Problema D.** ¿Cuál es el potencial eléctrico de una esfera de 0.5 m de radio, rodeada de agua, si posee una carga de  $5 \times 10^{-6}$  C?  $K_{\text{agua}} = 80$ .

**Problema E.** Un capacitor tiene una capacitancia de  $2,000 \times 10^{-9}$  F cuando el espacio entre sus láminas está vacío. Al llenarlo de benceno, adquiere una capacitancia de  $4,570 \times 10^{-9}$  F. ¿Cuál es la constante dieléctrica del benceno?

**Problema F.** Cuál será el radio de una esfera rodeada de un dieléctrico constante  $k = 2.0$  si su capacitancia es  $2 \mu\text{F}$ . ¿Qué energía se necesita para cargarla a un potencial de  $10^6$  V? ¿Qué energía se obtendrá al descargarla?

**Problema G.** Entre las dos laminas paralelas de un capacitor, separadas 0.20 mm, se coloca un material cuya constante dieléctrica es 3.0. Si se aplica una diferencia de potencial de 100 V, ¿Cuál es la densidad de carga en la superficie de cada lámina? ¿Cuál es el valor del campo eléctrico entre ellas? ¿Cuál es la capacitancia del sistema?

**Problema H.** Se tienen tres capacitores cuyas capacitancias son  $1.5 \mu\text{F}$ ,  $2 \mu\text{F}$  y  $3 \mu\text{F}$ . Hallara la capacitancia resultante cuando se conectan: (a) en serie; (b) en paralelo. Calcular además la carga y la diferencia de potencial de cada capacitor si se aplica al sistema una diferencia de potencial de 20 V.

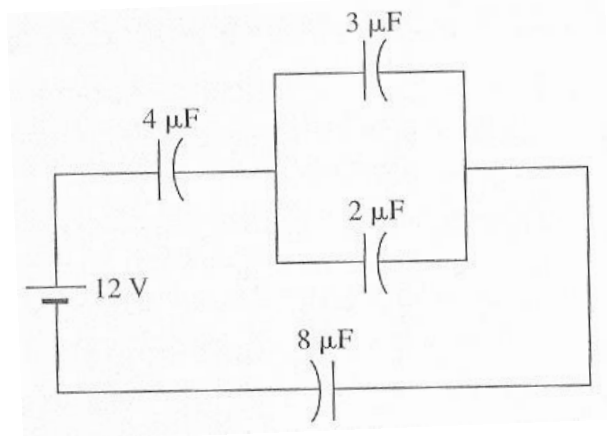
**Problema I.** Se disponen 21 láminas de metal de  $600 \text{ cm}^2$  de área de cada una, separadas por papel de parafina de 0.025 cm de espesor y con constante dieléctrica igual a 2.6. Calcular la capacitancia del sistema formado.



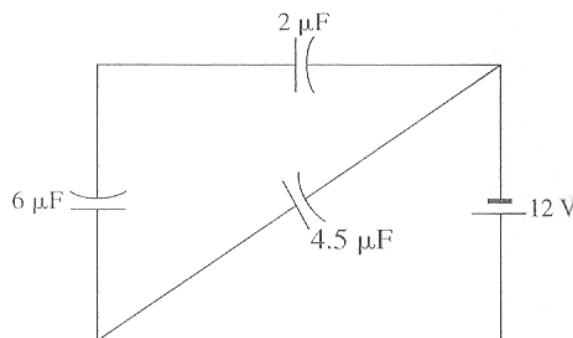
**Problema J.** Se tiene una batería de 20 capacitores iguales, de  $2 \mu\text{F}$  cada uno. Calcular la capacitancia resultante si se conectan: (a) en serie; (b) en paralelo; (c) 4 grupos en paralelo, de 5 capacitores en serie cada uno.

**Problema K.** un condensador de  $6 \mu\text{F}$  y otro de  $3 \mu\text{F}$  están conectados en serie con una batería de  $24 \text{ V}$ . ¿Cuáles son la carga y el voltaje a través de cada condensador?

**Problema L.** Calcule la capacitancia equivalente para todo el circuito mostrado en la siguiente figura. ¿Cuáles es la carga total sobre la capacitancia equivalente?



**Problema M.** Considera el circuito ilustrado en la siguiente figura. ¿Cuál es la capacitancia equivalente en el circuito? ¿Cuáles son las cargas y el voltaje a través del condensador de  $2 \mu\text{F}$ ?



|                                       |                                                                                                                                                                                          |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                                                          | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                                                           |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.1         | Determina el campo magnético producido en los cuerpos a partir de las cargas eléctricas en movimiento en los mismos, a fin de establecer la magnitud de la fuerza requerida entre ellos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 15: | Resolver ejercicios de fuerza, momento de torsión y campo magnético.                                                                                                                     |        |  |

#### Fuerza y momentos de torsión.

**Ejercicio A:** Un protón de la radiación cósmica incide sobre la tierra con una velocidad de  $10^7$  m/s en dirección perpendicular al campo magnético terrestre, en un lugar en el que la intensidad de dicho campo es de  $1.3 \times 10^{-5}$  T. Calcular la fuerza, la aceleración del protón, el radio de la trayectoria descrita y la velocidad angular

#### Consideraciones:

- La carga y la masa del protón son:  $1.60 \times 10^{-19}$  C y  $1.67 \times 10^{-27}$  Kg respectivamente.
- Determina la fuerza con:  $F = qvB$
- Despeja la aceleración de:  $F = m_p a$
- La aceleración es  $a = \frac{v^2}{r}$ , despeja el radio.
- La velocidad angular es:  $\omega = \left(\frac{q}{m}\right) B$

**Ejercicio B:** Un conductor rectilíneo de 5m de longitud, por el que pasa una corriente de  $10^a$ , está situado en un campo magnético de 0.3T perpendicular al conductor. Calcular la fuerza que actúa sobre el conductor

#### Consideraciones:

- Convierta la longitud a metros
- Aplica la fórmula  $F = ILB$ .

**Ejercicio C.** Una espira rectangular de alambre tiene un área de  $30 \text{ cm}^2$  y está colocada de modo que su plano sea paralelo a un campo magnético de 0.56 T. ¿Cuál es la magnitud del momento de torsión resultante si la espira conduce una corriente de 15 A?

#### Consideraciones:

- Convierta el área a metros cuadrados.
- Tomar en cuenta que el número de vueltas es  $N=1$ .
- El momento magnético forma un ángulo de  $90^\circ$  con el campo.
- Aplicar directamente la fórmula:  $\tau = NIAB \sin \theta$

**Ejercicio D.** Una bobina tiene 100 vueltas, cada una con un área de 20 cm<sup>2</sup>. La bobina puede girar libremente dentro de un campo de 4 T. ¿Cuánta corriente se requiere para producir un momento de torsión máximo de 2.3 Nm?

**Consideraciones:**

- Convierta el área a metros cuadrados.
- Se despeja la variable de la corriente de la ecuación:  $\tau = NIAB \sin \theta$

**Ejercicio E.** Calcular el campo magnético producido por una corriente rectilínea de 10A en un punto a 5cm de ella.

**Consideraciones:**

- Convierta la longitud a metros
- Aplica la fórmula:  $B = (10^{-7}) \frac{2I}{r}$

**Ejercicio F.** Un sistema con 20 espiras enrolladas una encima de la otra, con un radio de 6cm. Calcular el campo magnético en el centro si la corriente que circula por ella es de 5A.

**Consideraciones:**

- Convierta la longitud a metros
- Aplica la fórmula:  $B = (10^{-7}) \frac{2\pi I}{r}$

**Ejercicio G.** Un solenoide tiene 70cm de longitud y consta de 1400 espiras. Si la corriente que circula por él es de 9A, calcular el campo magnético en el centro.

**Consideraciones:**

- Convierta la longitud a metros
- Aplica la fórmula:  $B = (10^{-7}) \frac{4\pi NI}{L}$

|                                       |                                                                                                                                                                                          |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                                                          | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                                                           |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.1         | Determina el campo magnético producido en los cuerpos a partir de las cargas eléctricas en movimiento en los mismos, a fin de establecer la magnitud de la fuerza requerida entre ellos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 16: | Resolver problemas de fuerza, momento de torsión y campo magnético.                                                                                                                      |        |  |

### Fuerza, momento de torsión y campo magnético

**Problema A.** Un haz de electrones con velocidad de  $10^6$  m/s penetra una región donde existe un campo magnético. Si los electrones describen una trayectoria de 0.10 m de radio, ¿Cuál es la intensidad del campo magnético? ¿Cuál es la velocidad angular del electrón?

**Problema B.** Se aplica un campo magnético de 0.5 T, en la dirección del eje Z, a un electrón que se mueve en el plano XY, con velocidad de  $10^6$  m/s. ¿Cuál es la fuerza que actúa sobre el electrón? ¿Cuál es el radio de la órbita del electrón? ¿Cuál es el periodo del movimiento circular descrito? ¿Cuántas revoluciones efectúa por segundo?

**Problema C.** Un protón acelerado por una diferencia de potencial de 1 000 000 V penetra en dirección perpendicular a un campo magnético de 2.0 T. ¿Cuál es el radio de la trayectoria y la velocidad angular del protón? Repetir el problema si se trata de una partícula alfa  $\alpha$ .

**Problema D.** Un conductor recto de 60 cm de longitud, por el que pasa una corriente de 8 A, se dispone perpendicularmente a un campo magnético de  $12 \times 10^{-2}$  T. ¿Qué fuerza experimenta?

**Problema E.** Un alambre de 1 m de longitud se dispone perpendicularmente al campo magnético terrestre en un lugar donde su intensidad es  $3 \times 10^{-5}$  T. Calcular la fuerza que experimenta si circula por él una corriente de 20 A.

**Problema F.** Una espira rectangular de alambre de 6 cm de ancho y 10 cm de largo se coloca de modo que su plano sea paralelo a un campo magnético de 0.08 T. ¿Cuál es la magnitud del momento de torsión resultante sobre la espira si esta conduce una corriente de 14 A?

**Problema G.** Una espira rectangular de alambre tiene un área de  $0.30 \text{ m}^2$ . El plano de la espira forma un ángulo de  $30^\circ$  con un campo magnético de 0.75 T. ¿Cuál es el momento de torsión sobre la espira si la corriente es de 7 A?

**Problema H.** Calcule la densidad de flujo magnético necesaria para impartir un momento de torsión de 0.5 Nm a una bobina de 100 vueltas cuando su plano es paralelo al campo. El área de cada vuelta es de  $84 \text{ cm}^2$  y la corriente de 9 A.

**Problema I.** ¿Cuánta corriente se necesita para producir un momento de torsión Máximo de 0.8 Nm en un solenoide que tiene 800 vueltas de  $0.4 \text{ m}^2$  de área? La densidad de flujo es de 3 mT. ¿Cuál la posición del solenoide dentro del campo?

**Problema J.** El eje de un solenoide que tiene 750 vueltas de alambre forma un ángulo de  $34^\circ$  con un campo de 5 mT. ¿Cuál es la corriente si el momento de torsión es de 4 Nm en ese ángulo? El área de cada vuelta de alambre es de  $0.25 \text{ m}^2$ .

**Problema K.** Por un conductor rectilíneo pasa una corriente de 300 A. Calcular el campo magnético en un punto situado: (a) 150 cm; (b) 6 m.

**Problema L.** Calcular el campo magnético en el centro de una espira circular de 12 cm de radio si circula por ella una corriente de 0.225 A. Calcularlo también para el caso de un multiplicador con 100 espiras.

**Problema M.** ¿Cuántas espiras debe tener un multiplicador con 15 cm de radio para producir en su centro un campo magnético  $6 \times 10^{-3} \text{ T}$  si la corriente es de 3 A?

**Problema N.** Una bobina circular tiene 40 espiras y 8 cm de radio. La corriente que circula por ella tiene una intensidad de 5 A. Calcular el campo magnético en su centro.

**Problema O.** Un solenoide tiene 50 cm de longitud y consta de 800 espiras. Calcular el campo magnético en el centro y en los extremos si la intensidad de corriente que la recorre es 1.2 A.

**Problema P.** Un solenoide tiene 20 espiras por cm y la corriente que circula por él es de 15 A. Calcular el campo magnético en el centro y en los extremos.

|                                       |                                                                                                                                                |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.2         | Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 17: | Resolver ejercicios aplicando la ley de Faraday.                                                                                               |        |  |

#### Aplicación de la ley de Faraday.

**Ejercicio A.** Una bobina de alambre de 8 cm de diámetro tiene 50 espiras y está colocada dentro de un campo B de 1.8 T. Si el campo B se reduce a 0.6 T en 0.002 s, ¿Cuál es la fem inducida?

#### Consideraciones:

- Se calcula el área de sección transversal de la espira:  $A = \pi r^2$  en el sistema internacional.
- Calcula flujo magnético final e inicial en el área de la bobina con:  $\Phi = BA \cos \theta$ . El ángulo entre el vector área y el vector del campo magnético es cero.
- Calcula la variación del flujo magnético aplicando:  $\Delta \Phi = \Phi_f - \Phi_i$
- Calcula la fem. con:  $|\varepsilon| = N \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t}$

**Ejercicio B.** Una bobina de 300 espiras que se mueve en dirección perpendicular al flujo en un campo magnético uniforme, experimenta un enlace de flujo de 0.23 mWb en 0.002 s. ¿Cuál es la fem inducida?

**Consideraciones:** Aplica directamente la fórmula de la fem, para calcularla.

**Ejercicio C.** Una bobina de 120 espiras tiene 90 mm de diámetro y plano está en posición perpendicular a un campo magnético de 60 mT generado por un electroimán cercano. Cuando la corriente del electroimán se interrumpe y el campo desaparece, una fem de 6 V es inducida en la bobina. ¿Cuánto tiempo tarda el campo en desaparecer?

#### Consideraciones:

- Hacer la conversión de unidades en el cálculo del área de la espira en el sistema internacional.
- Hacer la conversión de unidades de la densidad del flujo del campo magnético.
- Calcular el flujo magnético:  $\Phi = BA \cos \theta$
- Cuando el campo desaparece el flujo es cero, entonces  $\Delta \Phi = \Phi_f - \Phi_i$  es  $-\Phi_i$
- Aplica:  $|\varepsilon| = N \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t}$  y despeja el tiempo.

**Ejercicio D.** Un alambre de 0.15 m de longitud se desplaza una velocidad constante de 4 m/s en una dirección que forma un ángulo de  $36^\circ$  con un campo magnético de 0.4 T. El eje del alambre es perpendicular a las líneas de flujo magnético. ¿Cuál es la fem inducida?

**Consideraciones:** Aplicar directamente la fórmula de fem producida por un alambre en movimiento.  $\varepsilon = BLv \cos \theta$

|                                              |                                                                                                                                                |               |  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                    |                                                                                                                                                | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 2:</b>              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 2.2</b>         | Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 18:</b> | Resolver problemas aplicando la ley de Faraday.                                                                                                |               |  |

### Aplicación de la ley de Faraday.

**Problema A.** Una espira circular con  $0.015 \text{ m}^2$  de área está en un campo magnético uniforme de  $0.30 \text{ T}$ . ¿Cuál es el flujo a través del plano de la espira, si se encuentra (a) paralela al campo, (b) formando un Angulo de  $37^\circ$  con el campo, y (c) perpendicular al campo?

**Problema B.** Una espira circular de  $20 \text{ cm}$  de radio se coloca, con orientación variable, dentro de un campo magnético uniforme de  $0.15 \text{ T}$ . Calcular el flujo magnético si la normal al plano de la espira esta (a) perpendicular al campo, (b) paralela al campo y (c) formando un ángulo de  $40^\circ$  con el campo.

**Problema C.** El plano de una espira conductora de  $0.020 \text{ m}^2$  de área es perpendicular a un campo magnético uniforme de  $0.30 \text{ T}$ . Si el campo baja a cero en  $0.0045 \text{ s}$ , ¿Cuál es la magnitud de la fem promedio inducida en la espira?

**Problema D.** Una espira en forma de triángulo rectángulo, con un cateto de  $40.0 \text{ cm}$  y la hipotenusa de  $50.0 \text{ cm}$ , está en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme de  $550 \text{ mT}$ . ¿Cuál es el flujo que la traviesa?

**Problema E.** Una bobina cuadrada de alambre con 10 vueltas está en campo magnético uniforme de  $0.25 \text{ T}$ . El flujo total que pasa por ella es de  $0.50 \text{ T.m}^2$ . Calcular el área de una vuelta, si el campo es (a) perpendicular al plano de la bobina, y (b) forma un ángulo de  $60^\circ$  con el plano de la bobina.

**Problema F.** Un campo magnético forma ángulo recto con el plano de una espira de alambre de  $0.40 \text{ m}^2$  de área. Si el campo disminuye  $0.20 \text{ T}$  en  $10^{-3} \text{ s}$ , ¿Cuál es la magnitud de la fem promedio producida en la espira?

**Problema G.** El flujo magnético que atraviesa una de las 60 vueltas de una bobina de alambre baja de  $35 \text{ Wb}$  a  $5.0 \text{ Wb}$  en  $0.10 \text{ s}$ . La corriente inducida promedio en la bobina es  $3.6 \text{ mA}$ . Calcular la resistencia total del alambre.

**Problema H.** En  $0.20 \text{ s}$ , una bobina de alambre con 50 vueltas desarrolla una fem inducida promedio de  $9.0 \text{ V}$ , debido a un campo magnético variable perpendicular la plano de la bobina es  $10 \text{ cm}$ , y la intensidad inicial del campo magnético es  $1.5 \text{ T}$ . Suponiendo que la intensidad del campo disminuye con el tiempo, ¿Cuál es la intensidad final?

**Problema I.** Un avión metálico de 30 m de envergadura vuela en dirección horizontal a la velocidad constante de 320 Km/h, en una región donde el componente vertical del campo magnético terrestre es  $5.0 \times 10^{-5}$  T. ¿Cuál es la fem inducida por el movimiento, entre las puntas de las alas del avión?

**Problema J.** El flujo que atraviesa una espira fija cambia uniformemente de +40Wb a – 20Wb en 15 ms. (a) ¿Cuál es el significado del flujo negativo? (b) ¿Cuál es la fem promedio inducida en la espira?

**Problema K.** Una bobina cuadrada que tiene 100 espiras con un área de  $0.044 \text{ m}^2$  se coloca del modo que su plano sea perpendicular a un campo B constante de 4 mT. La bobina gira hasta una posición paralela al campo en un lapso de 0.3 s. ¿Cuál es la fem inducida?

**Problema L.** El flujo magnético que enlaza una espira de alambre cambia de 5 a 2 mWb en 0.1 s. ¿Cuál es el valor promedio de la fem inducida?

**Problema M.** Una bobina de 56 espiras tiene área de  $0.3 \text{ m}^2$ . Su plano es perpendicular a un campo magnético de 7 mT. Si ese campo cae a cero en 6 ms, ¿Cuál es la fem inducida?

**Problema N.** Un alambre de 0.2 m se mueve en un ángulo de  $28^\circ$  con respecto a un campo magnético de 8 mT. El alambre está tendido en dirección perpendicular al flujo. ¿Qué velocidad  $v$  se requiere para inducir una fem de 60 mV?

**Problema O.** Un alambre de 0.15 m de longitud se desplaza a una velocidad constante de 4 m/s en una dirección que forma un ángulo de  $36^\circ$  con un campo magnético de 0.4 T. El eje del alambre es perpendicular a las líneas de flujo magnético. ¿Cuál es la fem inducida?

**Problema P.** Un alambre recto de 0.5 m de longitud se mueve hacia arriba con una velocidad de 20 m/s, a través de un campo magnético de 0.4 T que apunta horizontalmente.

a) ¿Qué fem se induce en el alambre?

b) El alambre hace parte de un circuito de resistencia total de 6 ohm. ¿Cuál es la corriente del circuito?



|                                       |                                                                                                                                                |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                 |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.2         | Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 19: | Resolver los ejercicios de la corriente alterna.                                                                                               |        |  |

### Corrientes y voltajes y circuitos de corriente alterna.

**Ejercicio A.** Cuando se conecta un voltímetro de ca a través de un resistor de  $12 \Omega$ , la lectura obtenida es de 117 V. ¿Cuáles son los valores máximos de voltaje y corriente eficaz?

#### Consideraciones:

- Calcula el valor máximo  $V_0$  a partir del valor eficaz  $V_e$  con  $V_e = 0.707V_0$  Despeja  $V_0$
- Calcula la corriente máxima que existe en la resistencia con:  $V_0 = I_0 R$  Despeja la corriente
- Determina la corriente eficaz con:  $I_e = 0.707I_0$

**Ejercicio B.** Una lámpara tiene un foco de 100 W, y se conecta a un contacto de 127 V. (a) ¿cuáles son las corrientes efectivas y pico que pasan por el foco? (b) ¿Cuál es la resistencia del foco en estas condiciones?

#### Consideraciones:

- Determina la corriente eficaz con:  $P = V_e * I_e$  despeja la corriente.
- Despeja la corriente máxima de:  $I_e = 0.707I_0$
- Calcula la resistencia del foco con:  $V_e = I_e R$  Despeja la resistencia

**Ejercicio C.** Un condensador de 6  $\mu F$  está conectado a una línea de ca de 40 V, a 60 Hz. ¿Cuál es la reactancia? ¿Cuál es la corriente efectiva y máxima de c.a. en el circuito que contiene una capacitancia pura?

#### Consideraciones:

- exprese las unidades de los microfaradios a faradios.
- Aplica directamente la fórmula de la reactancia capacitiva:  $X_c = \frac{1}{2\pi f C}$
- Despejar la variable de la corriente efectiva de la expresión:  $V_e = I_e X_c$
- Despeja la corriente máxima de:  $I_e = 0.707I_0$

**Ejercicio D.** Un inductor se conecta a una fuente de 120V, 60 Hz. ¿Cuáles son(a) la reactancia inductiva, y (b) la corriente efectiva en el circuito?

**Consideraciones:**

- Expresa las unidades de microhenrys a henrys.
- Aplica directamente la fórmula de la reactancia inductiva:  $X_L = 2\pi fL$
- Despeja la corriente efectiva de:  $V_e = I_e X_L$

**Ejercicio E.** Un circuito de ca en serie está formado por una resistencia de 100  $\Omega$ , un inductor de 0.2 H y un condensador de 3  $\mu\text{F}$  conectados a una fuente de ca de 110 V, a 60 Hz. ¿Cuáles son los valores de la reactancia inductiva, la reactancia capacitiva y la impedancia de este circuito? ¿Cuál es la corriente efectiva del circuito? ¿Cuál es el ángulo de fase entre la corriente y el voltaje?

**Consideraciones:**

- Aplica la fórmula de la reactancia inductiva para determinarla.
- Expresar las unidades de microfaradios a faradios.
- Aplica la fórmula de la reactancia capacitiva para determinarla.
- Aplicar directamente la fórmula de la impedancia para calcularla:  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
- Despeja la corriente de:  $V_e = I_e Z$
- Calcula el ángulo de fase con:  $\phi = \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$

|                                              |                                                                                                                                                |               |  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                    |                                                                                                                                                | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 2:</b>              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                 |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 2.2</b>         | Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 20:</b> | Resolver problemas de la aplicación de la corriente alterna.                                                                                   |               |  |

### Circuitos de corriente alterna.

**Problema A.** Se aplica un voltaje alterno a un resistor de  $25 \Omega$  que disipa  $500 \text{ W}$  de potencia. Calcular, para el resistor, (a) las corrientes efectiva y máxima, y (b) los voltajes efectivo y máximo.

**Problema B.** ¿Cuáles son las resistencias y la corriente afectiva de un monitor de computadora, de  $100 \text{ W}$  y  $120 \text{ V}$ ?

**Problema C.** Calcular las corrientes efectiva y máxima que pasan por un foco de  $40 \text{ W}$  y  $120 \text{ V}$ .

**Problema D.** Un calentador de  $50 \text{ KW}$  está diseñado para funcionar con c.a. de  $240 \text{ V}$ . Calcular (a) su corriente máxima y (b) su voltaje máximo.

**Problema E.** Calcular la frecuencia a la cual un capacitor de  $25 \pi \text{ F}$  tiene una reactancia de  $25 \Omega$ .

**Problema F.** Un solo capacitor de  $2.0 \pi \text{ F}$  se conecta con las terminales de una fuente de voltaje y, con un amperímetro de c.a. se mide  $2.0 \text{ mA}$ . ¿Cuál es la reactancia capacitiva del reactor?

**Problema G.** ¿Qué capacitancia tendrán  $100 \Omega$  de reactancia en un circuito de c.a. de  $60 \text{ Hz}$ ?

**Problema H.** Un inductor tiene  $90 \Omega$  de resistencia en un circuito de c.a. de  $60 \text{ Hz}$ . ¿Cuál es su inductancia?

**Problema I.** Calcular la frecuencia a la cual un inductor de  $250 \text{ mH}$  tiene  $400 \Omega$  de reactancia.

**Problema J.** Con un solo inductor de  $159 \text{ mH}$  en un circuito con una frecuencia de voltaje de  $60 \text{ Hz}$ , con amperímetro para c.a. se mide una corriente de  $1.6 \text{ A}$ . (a) ¿Cuál es el voltaje rms o eficaz de la fuente? (b) ¿Cuál es el ángulo de fase entre la corriente y ese voltaje?

**Problema K.** Un condensador tiene un régimen máximo de voltaje de 500 V. ¿Cuál es el mejor voltaje efectivo de ca que se le puede aplicar sin ocasionar la ruptura?

**Problema L.** Un inductor de 50 mH y resistencia insignificante está conectado a una línea de 120 V de ca, a 60 Hz. ¿Cuál es la reactancia inductiva? ¿Cuál es la corriente efectiva de ca en el circuito?

**Problema M.** Un condensador de 3  $\mu\text{F}$  conectado a una línea de 120 V de ca consume una corriente efectiva de 0.5 A. ¿Cuál es la frecuencia de la fuente?

**Problema N.** La frecuencia de una corriente alterna es de 200 Hz y la reactancia inductiva de un solo inductor es de 100  $\mu$ . ¿Cuál es la inductancia?

**Problema O.** Una resistencia de 300  $\Omega$ , un condensador de 3  $\mu\text{F}$  y un inductor de 4 H están conectados en serie por una fuente de ca de 90 V, a 50 Hz. ¿Cuál es la reactancia neta del circuito? ¿Cuál es la impedancia?

**Problema P.** Disponemos de un resistor de 20  $\Omega$ , un condensador de 2  $\mu\text{F}$  y un inductor de 0.70 H. cada uno de ellos a su vez a su vez, está conectado a una fuente de ca de 120 V a 60 Hz como el único elemento de su circuito. Si todos elementos están conectados en serie con la fuente allí descrita. ¿Cuál será la corriente efectiva suministrada al circuito?

**Problema Q.** Cuando un resistor de 6  $\Omega$  y un inductor y un inductor puro están conectados a una línea de ca de 100 V a 60 Hz, la corriente efectiva es de 10 A. ¿Cuál es la inductancia? ¿Cuál es la pérdida de potencia a través del resistor y cuanta potencia se pierde a través del inductor?

**Problema R.** Una bobina cuya inductancia es de 0.15 H y una resistencia de 12  $\Omega$  están conectadas a una línea de 110 V, a 25 Hz. ¿Cuál es la corriente efectiva en el circuito? ¿Cuál es el factor de potencia? ¿Cuánta potencia se pierde en el circuito?

**Problema S.** Un circuito de ca en serie contiene un inductor de 12 mH, un condensador de 8  $\mu\text{F}$  y un resistor de 40  $\Omega$  conectados a una línea de ca de 110 V, a 200 Hz. ¿Cuál es la frecuencia de resonancia del circuito?

**Problema T.** Un circuito RLC en serie tiene una resistencia de 25  $\Omega$ , una inductancia de 0.30 H y una capacitancia de 8.0  $\mu\text{F}$ . (a) ¿A qué frecuencia debe funcionar el circuito para transferir la máxima potencia desde la fuente? (b) ¿Cuál es la impedancia a esa frecuencia?

**Problema U.** ¿Cuáles la frecuencia de resonancia de un circuito RLC con una resistencia de 100  $\Omega$ , una inductancia de 100 mH y una capacitancia de 5.00  $\mu\text{F}$ ?

|                                       |                                                                                                                                                 |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                 | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                  |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.3         | Determina el tipo onda electromagnética a partir del cálculo de la frecuencia y de sus parámetros relacionados para la transmisión información. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 21: | Resolver ejercicios de aplicación de las ondas electromagnéticas.                                                                               |        |  |

### Frecuencia y la longitud de ondas electromagnéticas.

**Ejercicio A.** Un espectrómetro infrarrojo explora las longitudes desde 1 hasta 16  $\mu\text{m}$ . Expresa este rango en función de las frecuencias de los rayos infrarrojos.

**Consideraciones:**

- Expresa los micrómetros a metros.
- Aplica el valor de la velocidad de la luz.:  $2.99979 \times 10^8 \text{ m/s}$
- Aplica directamente la fórmula para calcular la frecuencia.  $f = \frac{c}{\lambda}$

**Ejercicio B.** Un radiador de microondas que se utiliza para medir la rapidez de los automóviles emite una radiación cuya frecuencia es de  $1.2 \times 10^9 \text{ Hz}$ . ¿Cuál es la longitud de onda?

**Consideraciones:**

- Aplicar la velocidad de la luz.
- Despejar la variable de la longitud de onda de la fórmula de la frecuencia
- Sustituir las variables y calcular la longitud de la onda.

**Ejercicio C.** Una lámpara emite luz con una potencia de 100W. Calcular la presión electromagnética ejercida por la onda al reflejarse sobre una superficie situada a una distancia de un metro.

**Consideraciones:**

- Determina el área con:  $A = 4\pi r^2$
- Calcula la intensidad de la onda con:  $I = \frac{P}{A}$
- El momentum por unidad de tiempo y de área es:  $p = \frac{I}{c}$  c es la velocidad de la luz.

|                                       |                                                                                                                                                 |        |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                 | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 2:              | Determina el electromagnetismo en los cuerpos.                                                                                                  |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 2.3         | Determina el tipo onda electromagnética a partir del cálculo de la frecuencia y de sus parámetros relacionados para la transmisión información. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 22: | Resolver problemas de la aplicación de las ondas electromagnéticas.                                                                             |        |  |

### Ondas electromagnéticas.

**Problema A.** Calcule las frecuencias de las ondas electromagnéticas cuyas longitudes de onda son (a) 2.0 m, (b) 25 m y (c) 75 m.

**Problema B.** Los intervalos de frecuencia de la banda de radio de AM, de radio de FM y de TV son de 530 KHz a 1710 KHz, 88 MHz a 108 MHz y 54 MHz a 890 MHz, respectivamente. ¿Cuáles son los intervalos correspondientes de longitud de onda para esas bandas?

**Problema C.** Un meteorólogo de una estación de Tv usa un radar para determinar la distancia a una nube. Observa que transcurren 0.24 ms de tiempo entre la salida y el regreso de un impulso de radar. ¿A qué distancia esta la nube?

**Problema D.** ¿Cuánto tiempo tarda un rayo láser en ir de la tierra a un espejo en la luna, y regresar? Suponga que la distancia de la tierra a la luna es de  $2.4 \times 10^5$  millas. (Este experimento fue hecho cuando en los vuelos de las naves *Apollo* a principios de la década de 1970, se dejaron reflectores de laser en la superficie lunar.)

**Problema E.** La luz anaranjada tiene 600 nm de longitud de onda, y la verde, 510 nm. ¿Cuál es la diferencia de frecuencia entre las dos clases de luz?

**Problema F.** Cierta clase de antena de radio se llama *de cuarto de onda*, porque su longitud es igual un cuarto de la onda que se va a recibir. Si el lector fuera a fabricar esas antenas para las bandas de radio AM y FM, usando en cada banda sus frecuencias medias, ¿Qué longitud de alambre debe usar?

**Problema G.** Los hornos de microondas pueden tener puntos fríos y calientes, debido a las ondas electromagnéticas estacionarias, en forma parecida a los nodos y antinodos de ondas estacionarias en las cuerdas (Fig. 20.35). (a) Mientras mayor sea la distancia entre los puntos fríos, (1) la frecuencia es mayor, (2) la frecuencia es menor, o (3) la frecuencia es independiente de esa distancia. ¿Por qué? (b) si el microondas tiene puntos fríos (antinodos) aproximadamente a cada 5.0 cm, ¿Cuál es la frecuencia de las ondas que usa para cocinar?

**Problema H.** Si la constante de Planck  $h$  es igual a  $6.625 \times 10^{-24}$  Js, ¿Cuál es la energía de una luz cuya longitud de ondas es 600 nm?

**Problema I.** La frecuencia de luz verde-amarilla es de  $5.41 \times 10^{14}$  Hz. Expresa la longitud de onda de esa luz en nanómetros y en angstroms.

**Problema J.** El sol está aproximadamente 93 millones de millas de la tierra. ¿Cuánto tiempo tarda la luz emitida por el sol en llegar hasta nosotros en la tierra?

**Problema K.** La luz que llega hasta nosotros desde la estrella más cercana, Alfa Centauro, tarda 4.3 años en su recorrido. ¿Cuál es la distancia en millas? ¿Y en kilómetros?

**Problema L.** Una nave espacial envía una señal que tarda 20 min en llegar a la Tierra. ¿A qué distancia está la nave espacial de la tierra?

**Problema M.** Una estación de radio tiene una potencia de 100 Kw. Calcular la intensidad de las ondas emitidas por la estación a las siguientes distancias: (a) 100 m; (b) 1 km; (c) 10 km.

**Problema N.** La luz emitida por una lámpara está orientada de modo que incide a razón de 10 W sobre una superficie de área  $2,00 \text{ m}^2$ . Hallar la intensidad de las ondas electromagnéticas. ¿Cuál es la presión de la radiación si la superficie refleja completamente la radiación?

**Problema O.** Un haz de laser cuya potencia es de  $3.0 \times 10^{-3} \text{ W}$  se concentra mediante una lente de  $10^{-8} \text{ m}^2$ . ¿Cuál es la intensidad resultante? ¿Qué momentum llega a la superficie por unidad de área y de tiempo?

**Problema P.** La banda de frecuencia modulada (F.M.) de la radio es del orden de los 100 MHz, ¿Cuál será la longitud de la antena de F.M. si, para que funcione bien, necesita tener un nodo en la base y un vientre en el extremo de la radiación electromagnética que capta?

|                                       |                                                                                                      |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                      | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 3:              | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                                          |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 3.1         | Determina el tipo de materiales de acuerdo con la dirección y rapidez de la luz que incide en estos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 23: | Resolver ejercicios de la ley de la reflexión y refracción de la luz.                                |        |  |

### Reflexión y refracción de la luz.

**Ejercicio A.** La rapidez de la luz en cierto medio transparente es de  $1.6 \times 10^8$  m/s. ¿Cuál es el índice de refracción en dicho medio?

**Consideraciones:**

- La velocidad de la luz en el espacio libre y la velocidad en el medio.
- Aplicar directamente la fórmula del índice de refracción:  $n = \frac{c}{v}$

**Ejercicio B.** La luz incidente tiene un ángulo de  $37^\circ$  cuando pasa del aire al cristal de roca ( $n = 1.6$ ). ¿Cuál es el ángulo de refracción dentro del cristal de roca?

**Consideraciones:**

- El índice de refracción de la luz cuando pasa por el aire que es igual a  $n=1$ .
- De la fórmula de la ley de Snell despejar el ángulo y calcularlo.  $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$

**Ejercicio C.** La longitud de onda de la luz de sodio es de 589 mm en el aire. Calcule su longitud de onda en glicerina.

**Consideraciones:**

- Índice de refracción de la glicerina.  $n=1.47$
- Aplica la fórmula :  $n = \frac{\lambda}{\lambda_m}$

**Ejercicio D.** la luz de un láser, con longitud de onda de 632.8nm, pasa de aire a agua. ¿Cuáles son la velocidad y longitud de onda de esta luz de laser en el agua?

**Consideraciones:**

- Índice de refracción del agua: 1.33.
- Aplicar fórmula del índice de refracción:  $n = \frac{c}{v}$  y despeja la velocidad
- Aplica la fórmula :  $n = \frac{\lambda}{\lambda_m}$  y despeja  $\lambda_m$



**Ejercicio E.** Una onda luminosa incide sobre el agua, formando un ángulo de incidencia de  $52^\circ$ . calcular el ángulo de reflexión y refracción. El índice de refracción del agua respecto al aire es: 1.33

**Consideraciones:**

- El ángulo de reflexión es el mismo que el de incidencia.
- Aplica  $\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = n$  Despejar el ángulo de refracción.

|                                       |                                                                                                      |        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                      | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 3:              | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                                          |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 3.1         | Determina el tipo de materiales de acuerdo con la dirección y rapidez de la luz que incide en estos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 24: | Resolver problemas de la ley de la reflexión y refracción de la luz.                                 |        |  |

### Reflexión y refracción de la luz.

**Problema A.** Un movimiento ondulatorio pasa de un medio, en el que se propaga con una velocidad de 300 m/s, a otro en el que la velocidad de propagación es 200 m/s. Calcular el índice de refracción. Hallar el índice de refracción si pasa del segundo al primero. Calcular el ángulo de refracción cuando el ángulo de incidencia es: (1) 30°; (2) 70° y el movimiento pasa: (a) del primero al segundo (b) del segundo al primero.

**Problema B.** La velocidad de la luz es una sustancia de 275 000 km/s. Hallar su índice de refracción.

**Problema C.** Empleando los datos que figura en la tabla, calcular: (a) la velocidad de la luz en el agua; (b) el índice de agua respecto al vidrio; (c) el índice del vidrio respecto al agua.

| Sustancia               | Indice | Sustancia    | Indice    |
|-------------------------|--------|--------------|-----------|
| Agua (25 °C)            | 1,33   | Vidrio flint | 1,65      |
| Alcohol (20 °C)         | 1,36   | Aire         | 1,00029   |
| Bisulfuro<br>de carbono | 1,63   | Cuarzo       | 1,57-1,45 |
| Vidrio crown            | 1,52   | Sodio        | 4,22      |
| Hielo                   | 1,31   | Diamante     | 2,417     |

**Problema D.** La velocidad de la luz en dos sustancias diferentes 250 000 km/s y 200 000 km/s. Calcular sus respectivos índices de refracción y el de casa una de ellas respecto a otra.

**Problema E.** Un rayo incide en el agua con un ángulo de 40°. Calcular el ángulo de refracción y la desviación.

**Problema F.** ¿Cuál es el ángulo de incidencia de un rayo que pasa al vidrio (crown), si el ángulo de refracción es 32°?

**Problema G.** Un rayo pasa del alcohol al aire. El ángulo de incidencia es  $20^\circ$ . Calcular el ángulo de refracción.

**Problema H.** Calcular el índice de refracción de una sustancia si, al pasar la luz del agua a ella con una incidencia  $38^\circ$ , el ángulo de refracción es de  $45^\circ$ .

**Problema I.** ¿Cuál es el ángulo límite cuando la luz pasa del vidrio crown al agua?

**Problema J.** Un pez está a una profundidad de 1.5 m. ¿A qué profundidad aparente esta, observando desde fuera del agua? Agua salada  $n = 1.4$ .

**Problema K.** Se tienen tres sustancias limitadas por caras paralelas, puestas en contacto y rodeadas de aire. (a) calcular la trayectoria y la desviación lateral de un rayo que incide sobre la primera con un ángulo de  $30^\circ$ . ¿Cuál debe ser el ángulo de incidencia de un rayo que se refleja totalmente al pasar?; (b) del tercer medio al aire; (c) del segundo medio al tercero (d) Calcular la trayectoria de un rayo que emerge en el tercer medio con un ángulo de  $68^\circ$ .

**Problema L.** La profundidad real de un recipiente lleno de cierto líquido es de 40 cm, la profundidad aparente es de 32.4 cm. Calcular el índice de refracción del líquido.

**Problema M.** Los rayos del sol cuando se encuentran a  $30^\circ$  sobre el horizonte, penetran en el agua de un lago. Calcular la altura angular aparente del sol visto desde el fondo del lago.

**Problema N.** Calcule la rapidez de la luz en (a) vidrio crown, (b) diamante, (c) agua y (d) alcohol etílico.

**Problema O.** Si la luz viaja a  $2.1 \times 10^8$  en un medio transparente, ¿Cuál es el índice de refracción dentro del dicho medio?

**Problema P.** La luz pasa del agua ( $n = 1.33$ ) al aire. El haz sale al aire formando un ángulo de  $32^\circ$  con la superficie horizontal del agua. ¿Cuál es el ángulo de incidencia dentro del agua?

**Problema Q.** La luz pasa del medio A al medio B formando un ángulo de  $35^\circ$  con la frontera horizontal entre ambos. Si el ángulo de refracción también es de  $35^\circ$ . ¿Cuál es el índice de refracción relativo entre los dos medios?

**Problema R.** Un haz de la luz tiene una longitud de onda de 600 nm en el aire. ¿Cuál es la longitud de onda de esta luz cuando penetra en vidrio ( $n = 1.50$ )?

**Problema S.** Un rayo de luz monocromático cuya longitud de onda es de 400 nm en el medio A entra con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la frontera de otro medio B. Si el rayo se refracta en un ángulo de  $50^\circ$ , ¿Cuál es su longitud de onda en el medio B?

**Problema T.** ¿Cuál es el ángulo crítico en relación con el aire para (a) el diamante, (b) el agua y (c) el alcohol etílico?

|                                       |                                                                                                                                                         |        |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                         | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 3:              | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                                                                                             |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 3.2         | Determina el tamaño y distancia de imágenes de acuerdo con los parámetros establecidos, para diagramar la trayectoria del rayo luminoso de los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 25: | Resolver ejercicios de espejos y lentes.                                                                                                                |        |  |

### Construcción de imágenes.

**Ejercicio A.** Un hombre de 1.80 m de estatura está parado a 1.2 m de un espejo plano grande. ¿Qué altura tendrá su imagen? ¿Qué distancia hay entre él y ésta?

#### Consideraciones:

- las imágenes en un espejo plano son iguales a las reales.
- En un espejo plano, la distancia al objeto es igual en magnitud a la distancia a la imagen.

**Ejercicio B.** una lámpara de 3 cm de alto se coloca a 20 cm frente a un espejo cóncavo que tiene un radio de curvatura de 15 cm. Calcule la naturaleza, el tamaño y la ubicación de la imagen correspondiente. Haga el diagrama de los rayos respectivos.

#### Consideraciones:

- La naturaleza de una imagen se determina contestando estas tres preguntas básicas: (1) ¿está de pie o de cabeza?; (2) ¿está ampliada o reducida?; (3) ¿es real o virtual? Es posible responder a estas interrogantes de manera gráfica mediante óptica geométrica o bien matemáticamente por medio de la conservación de signos. Sí la distancia del espejo al objeto es: (+)=real, (-)=virtual o si la distancia del espejo a la imagen es: (+)=real, (-)=virtual
- Calcula el foco con:  $f = \frac{R}{2}$
- Despejar la distancia de la imagen al espejo de:  $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$
- El aumento es:  $A = \frac{I}{O} = \frac{d_i}{d_o}$  la relación entre el tamaño de la imagen y el objeto o sus distancias. Si  $A > 1$ , la imagen es mayor que el objeto, Si  $A < 1$ , la imágenes menor que el objeto.
- Determina el tamaño de la imagen con:  $I = A \times O$

**Ejercicio C.** Una esfera de navidad tiene una superficie plateada y su diámetro es de 3 in. ¿Cuál es la amplificación de un objeto colocado a 6 in de la superficie de ese adorno?

#### Consideraciones:

- Determina el radio con la mitad del diámetro

- Calcula el foco con:  $f = \frac{R}{2}$
- Despejar la distancia de la imagen al espejo de:  $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$
- Calcula el aumento es:  $A = \frac{I}{O} = \frac{d_i}{d_o}$
- Determina el tamaño de la imagen con:  $I = A \times O$

**Ejercicio D** Una lente biconvexa tiene un índice de refracción igual a 1.5, los radios de sus caras son de 80cm y 120 cm calcular su distancia focal y su poder convergente

**Consideraciones:**

- Determina el signo de cada radio de curvatura
- Calcula el foco con:  $\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$
- Determina el poder convergente utilizando:  $C = \frac{1}{f}$

**Ejercicio E.** Una lente convergente tiene una distancia focal de 80cm. Frente a la misma se sitúa un objeto de 10mm, perpendicular al eje principal y a una distancia del centro óptico igual a 2m. calcular la posición y el tamaño de la imagen y el aumento.

**Consideraciones:**

- Convertir los metros a cm.
- Sí la distancia de la lente al objeto es: (+)=real, (-)=virtual o si la distancia de la lente a la imagen es: (+)=real, (-)=virtual
- Despejar la distancia de la imagen a la lente de:  $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$
- Calcula el aumento es:  $A = \frac{I}{O} = \frac{d_i}{d_o}$
- Determina el tamaño de la imagen con:  $I = A \times O$

|                                       |                                                                                                                                                         |        |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                         | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 3:              | Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                                                                                                             |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 3.2         | Determina el tamaño y distancia de imágenes de acuerdo con los parámetros establecidos, para diagramar la trayectoria del rayo luminoso de los cuerpos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 26: | Resolver problemas de espejos y lentes.                                                                                                                 |        |  |

### Construcción de imágenes.

**Problema A.** Frente a un espejo plano se coloca un objeto de 5 cm de altura. ¿A qué distancia se formará la imagen si el cuerpo está a 18 cm del espejo?

**Problema B.** Un objeto está situado de modo que forma un ángulo de  $43^\circ$  con un espejo plano. Calcular el ángulo formado por el objeto y su imagen.

**Problema C.** Un objeto está a 1 cm de distancia de un espejo plano, éste se aleja 0,5 m, ¿cuánto se mueve la imagen?

**Problema D.** Un lápiz de 8 cm de largo se coloca a 10 cm de un espejo divergente que tiene 30 cm de radio. Determine la naturaleza, el tamaño y al ubicación de la imagen que se forma. Haga el diagrama de rayos.

**Problema E.** Un objeto de 5 cm de altura se coloca a medio camino entre el punto focal y el centro de curvatura de un espejo esférico cóncavo que tiene 30 cm de radio. Calcule la ubicación y la amplificación de la imagen.

**Problema F.** ¿A qué distancia de un espejo esférico cóncavo de 30 cm de radio habrá que colocar un objeto para que se forme una imagen invertida amplificada a 60 cm del espejo?

**Problema G.** Un espejo cóncavo para afeitarse tiene una distancia focal de 520 mm. ¿A qué distancia de él se debe colocar el objeto para que la imagen no aparezca invertida y tenga el doble de su tamaño real?

**Problema H.** Un objeto se coloca a 12 cm de la superficie de un espejo esférico. Si se forma una imagen no invertida de un tercio del tamaño del objeto, ¿Cuál es el radio del espejo? ¿El espejo es convergente o divergente?

**Problema I.** En un espejo esférico cóncavo de radio igual a 80 cm el aumento es: (a) 0.6; (b) 1.5; (c) 1; (d) 3. Determinar en cada caso las posiciones del objeto y de la imagen y las características de la imagen.

**Problema J.** (a) En un espejo esférico cóncavo de 1 m de radio se forma una imagen: (i) real: (ii) virtual situada a 40 cm del objeto. Calcular en cada caso las posiciones del objeto y de la imagen. (b) Resolver El mismo problema para un espejo convexo.

**Problema K.** Un espejo esférico cóncavo tiene una distancia focal de 60 cm. ¿Dónde debe situarse un objeto para que su imagen sea: (a) real y tres veces mayor; (b) real y tres veces menor; (c) virtual y tres veces mayor?

**Problema L.** Un espejo esférico tiene 1.60 m de radio. Calcular la posición del objeto y el aumento si la imagen es: (a) real, situada a 180 cm; (b) virtual, a 40 cm. Determinar en cada caso la naturaleza del espejo.

**Problema M.** La distancia focal de un espejo cóncavo empleado para afeitarse es de 15 cm. ¿Cuál es la menor distancia a la que puede situarse una persona cuya mínima distancia de visión distinta es de 25 cm?

**Problema N.** Una lente convergente tiene una distancia focal de 90 cm. Frente a ella se encuentra un objeto de 12 mm de altura, perpendicular al eje principal y a una distancia de: (a) 2.10 m; (b) 1.80 m; (c) 1.20 m; (d) 90 cm; (e) 60 cm. Determinar en cada caso la posición, el tamaño y las características de la imagen y el aumento. Hacer además el grafico correspondiente.

**Problema O.** Una lente divergente tiene una distancia focal de 40 cm. Determinar la posición, el tamaño y las características de la imagen y el aumento cuando se coloca un objeto de 8 mm a 60 cm de la lente. Presentar soluciones analítica y gráfica.

**Problema P.** (a) Determinar la posición, el tamaño y las características de la imagen que una lente convergente da de un objeto virtual de 15 mm de altura, situado a 40 cm. Distancia focal: 60 cm. (b) Repetir el problema para una lente divergente. Presentar en cada caso soluciones analíticas y gráficas.

**Problema Q.** En una lente convergente, de distancia focal igual a 40 cm, el aumento es: (a) 0.6; (b) 1.5; (c) 1; (d) 3. Determinar en cada caso las posiciones del objeto y de la imagen y las características de ambos.

**Problema R.** En una lente divergente de 40 cm de distancia focal, el aumento es: (a) 0.6; (b) 1.8. Determinar en cada caso las posiciones del objeto y de la imagen y las características de ambos.

**Problema S.** Determinar la distancia focal y la naturaleza de una lente que da de un objeto situado a 120 cm una imagen: (a) real a 80 cm; (b) virtual a 320 cm; (c) virtual a 60 cm; (d) real y dos veces mayor; (e) virtual y dos veces mayor; (f) real y tres veces menor; (g) virtual y tres veces menor.

**Problema T.** (a) En una lente convergente, de 50 cm de distancia focal, se forma una imagen: (i) real; (ii) virtual situada a 220 cm del objeto. Calcular en cada caso la posición del objeto. (b) Repetir el problema para un lente divergente.

|                                       |                                                                                                                                                          |        |  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                    |                                                                                                                                                          | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 4:              | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                                                                            |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 4.1         | Determina la energía eléctrica producida en los materiales a partir del análisis de la interacción de la luz con la materia y la ecuación fotoeléctrica. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm. 27: | Resolver ejercicios de la relatividad, la teoría cuántica y efecto fotoeléctrico.                                                                        |        |  |

### Relatividad y la teoría cuántica.

**Ejercicio A.** Un observador que se encuentra a una distancia de una nave espacial que se encuentra en reposo, determina que la nave mide 90 m ¿Qué longitud mediría el observador si la nave se mueve con una velocidad de  $1.8 \times 10^8 \text{ m/s}$ ? Si el tiempo que mide el observador cuando escucha que la manecilla del segundero cambia de posición es de 1.59 segundos ¿Qué tiempo medirá una persona que se encuentra en la nave desplazándose a la velocidad considerada?

#### Consideraciones:

- La relación  $\frac{v}{c} = 0.6c$  en este caso
- Aplica la fórmula de la contracción relativista:  $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
- Despeja el tiempo  $\Delta t_0$  de la fórmula de dilatación del tiempo:  $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

**Ejercicio B.** La masa en reposo de un electrón es de  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ¿cuál es la masa relativista si su velocidad es de  $0.6c$ ?

#### Consideraciones:

- Aplica la fórmula de la masa relativista:  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

**Ejercicio C.** Una superficie de cobre emite los primeros fotoelectrones cuando la longitud de onda de la radiación incidente es 282 nm. ¿Cuál es la frecuencia de umbral para el cobre? ¿Cuál es la función de trabajo para una superficie de cobre? ¿Cuál es la energía cinética de los electrones?

#### Consideraciones:

- La constante de Planck que es  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  y la constante de la velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .
- Calcular la función de trabajo  $W = h \frac{c}{\lambda_0}$
- Convierte las unidades de energía de joule (J) a electrón-volt (eV). La equivalencia es  $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ , en el resultado de la función de trabajo.
- Aplica la fórmula de la frecuencia de umbral.  $f_0 = \frac{W}{h}$
- Aplica la ecuación fotoeléctrica:  $E_k = hf - W$ , donde  $hf = \frac{hc}{\lambda}$



|                                              |                                                                                                                                                          |               |  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                    |                                                                                                                                                          | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 4:</b>              | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                                                                            |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 4.1</b>         | Determina la energía eléctrica producida en los materiales a partir del análisis de la interacción de la luz con la materia y la ecuación fotoeléctrica. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 28:</b> | Resolver problemas de la relatividad y la teoría cuántica.                                                                                               |               |  |

### Relatividad y la teoría cuántica.

**Problema A.** Una nave espacial pasa junto a un observador con una rapidez de  $0.85c$ . Una persona que viaja en dicha nave observa que demora 6 s en cruzar su cabina de lado a lado. ¿Qué tiempo registraría el observador para el mismo evento?

**Problema B.** Un cohete A pasa junto a un laboratorio espacial B con una rapidez de  $0.9c$ . Un técnico de laboratorio registra 3.50 s como la duración de un evento ocurrido en el cohete. ¿Cuál es la duración del mismo evento para una persona que viaja a bordo del cohete?

**Problema C.** La luz parpadeante de una nave espacial pasa junto a un observador a  $0.75c$ . El observador registra que la luz parpadea con una frecuencia de 2 Hz. ¿Cuál es la frecuencia real de la luz parpadeante?

**Problema D.** Una partícula colocada sobre una mesa tiene un diámetro de 2 mm cuando está en reposo. ¿Cuál deberá ser la rapidez de un observador para que al medir dicho diámetro obtenga 1.69 mm?

**Problema E.** Hay una regla graduada azul de un metro a bordo de la nave A y una regla graduada roja de un metro a bordo de la nave B. Si la nave A rebasa a la B a  $0.85c$ , ¿Cuál será la longitud de cada regla a juicio de una persona que viaja en la nave A?

**Problema F.** ¿Qué masa se requiere para encender 1 millón de lámparas de 100 W durante un año?

**Problema G.** La frecuencia umbral de cierto metal es de  $2.5 \times 10^{14}$  Hz. ¿Cuál es la función de trabajo? Si una luz de 400 nm de longitud de onda brilla sobre esa superficie, ¿Cuál será la energía cinética de los fotoelectrones emitidos?

**Problema H.** Si la función de trabajo de un material fotoeléctrico es 4.0 eV, ¿Qué frecuencia mínima debe tener la luz para emisión de fotoelectrones? ¿Cuál es la frecuencia de umbral?

**Problema I.** Cuando una luz de frecuencia  $1.6 \times 10^{15}$  Hz incide en la superficie de un material, los electrones empiezan de inmediato a abandonar la superficie. ¿Cuál es la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos por esa superficie cuando esta iluminada por una luz de frecuencia de  $2.0 \times 10^{15}$  Hz?

**Problema J.** La función de trabajo de una superficie de níquel es 5.01 eV. Si una superficie de níquel se ilumina con una luz con longitud de onda de 200 nm. ¿Cuál será la energía cinética de los electrones emitidos?

**Problema K.** ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie para un protón ( $m = 1.67 \times 10^{-27}$  kg) cuando se mueve con una rapidez de  $2 \times 10^7$  m/s?

**Problema L.** La longitud de onda de De Broglie de una partícula es  $3 \times 10^{-14}$  m. ¿Cuál es la cantidad de movimiento de la partícula?

**Problema M.** Calcula la energía cinética de un electrón si su longitud de onda de De Broglie es  $2 \times 10^{-11}$  m.

**Problema N.** ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de las ondas asociadas a un electrón que ha sido acelerado a través de una diferencia de potencial de 160 V?

|                                              |                                                                                                                                      |               |  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| <b>Nombre del Alumno:</b>                    |                                                                                                                                      | <b>Grupo:</b> |  |
| <b>Unidad de Aprendizaje 4:</b>              | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                                                        |               |  |
| <b>Resultado de Aprendizaje: 4.2</b>         | Determina la energía de enlace en el núcleo del átomo a partir de su masa, para separar los nucleones de los materiales radiactivos. |               |  |
| <b>Ejercicio/Problema/Actividad núm. 29:</b> | Resolver ejercicios de energía de enlace y radiactividad.                                                                            |               |  |

### Energía de enlace y radiactividad.

**Ejercicio A:** ¿Cuántos neutrones tienen un núcleo de átomo de cobalto  ${}_{27}^{60}\text{Co}$ ?

**Consideraciones.**

- Identifica el número de masa y el número atómico
- Aplica la fórmula  $A=Z+N$  y despeja N

**Ejercicio B.** En la tabla periódica se muestra que la masa atómica media del Rubidio es de 85.468u: ¿Cuál es la masa media del núcleo de Rubidio?

**Consideraciones.**

- Convierte la masa del electrón en Kg a unidades de masa atómica(u)
- Determina la masa total  $m_T$  multiplicando el valor del número atómico por la masa del electrón en unidades de masa atómica
- Calcula la masa nuclear con la diferencia de la masa atómica media y la masa total

**Ejercicio C.** Determina la energía de enlace total y la energía de enlace por nucleón para el núcleo de  ${}_{92}^{238}\text{U}$

**Consideraciones.**

- Determina el número atómico, el número de neutrones y la masa atómica, usa la tabla periódica
- La velocidad de la luz:  $c^2=931\text{MeV/u}$
- Calcula la energía de enlace aplicando la fórmula:  $E_B = [(Zm_H + Nm_n) - M]c^2$ , donde  $m_H=1.007825\text{u}$  y  $m_n=1.008665\text{u}$
- Determina la energía de enlace por nucleón, dividiendo:  $E_B/\text{número de nucleones}=\text{número de masa}$

**Ejercicio D.** Escribe la reacción que ocurre cuando  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  decae debido a la emisión alfa

**Consideraciones.**

- Aplica la fórmula:  ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\alpha + \text{energía}$
- Determina el elemento Y identificándolo en la tabla periódica de acuerdo al número de masa y atómico calculados

|                                      |                                                                                                                                      |        |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Nombre del Alumno:                   |                                                                                                                                      | Grupo: |  |
| Unidad de Aprendizaje 4:             | Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia.                                                                        |        |  |
| Resultado de Aprendizaje: 4.2        | Determina la energía de enlace en el núcleo del átomo a partir de su masa, para separar los nucleones de los materiales radiactivos. |        |  |
| Ejercicio/Problema/Actividad núm.30: | Resolver ejercicios de energía de enlace y radiactividad.                                                                            |        |  |

### Energía de enlace y radiactividad.

**Problema A.** ¿Cuántos neutrones hay en el núcleo de  $^{208}_{82}\text{Pb}$ ? ¿Y cuántos protones? ¿Cuál es la razón  $N/Z$ ?

**Problema B.** El núcleo de cierto isótopo contiene 143 neutrones y 92 protones. Escriba el símbolo que corresponde a este núcleo.

**Problema C.** A partir de una curva de estabilidad se ha determinado que la razón entre neutrones y protones, en el caso de un núcleo de cesio, es 1.49. ¿Cuál es el número de masa de este isótopo de cesio?

**Problema D.** La mayoría de los núcleos tienen una forma casi esférica y la magnitud aproximada de su radio se puede calcular por medio de:  
 $r = r_0 A^{1/3}$        $r_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$

**Problema E 20.** Halle la masa en gramos de una partícula de oro que contiene dos millones de unidades de masa atómica.

**Problema F.** Considere un cilindro de cobre de 2 kg. ¿Cuál es la masa en unidades de masa atómica? ¿En mega electrón - volts? ¿En joules?

**Problema G.** Cierta reacción nuclear libera una energía de 5.5 MeV. ¿Cuánta masa (en unidades de masa atómica) se requiere para producir esta energía?

**Problema H.** Calcule el defecto de masa y la energía de enlace del átomo de neón 20 ( $^{20}_{10}\text{Ne}$ ).

**Problema I.** Calcular la energía de enlace y la energía de enlace por nucleón del tritio ( $^3_1\text{H}$ ). ¿Cuánta energía en joules se requiere para dividir el núcleo en los nucleones que lo constituyen?

**Problema J.** Calcule el defecto de masa del Li ¿cuál es la energía de enlace por nucleón?

**Problema K.** Halle la energía de enlace por nucleón para el carbono 12 ( ${}^{12}_6\text{C}$ ).

**Problema L.** ¿Cuáles son el defecto de masa y la energía de enlace de un átomo de oro ( ${}^{197}_{79}\text{Au}$ )?

**Problema M.** Calcule la energía de enlace por nucleón del estaño 120 ( ${}^{120}_{50}\text{Sn}$ ).

**Problema N.** La actividad de una muestra ha sido clasificada como 2.8 Ci. ¿Cuántos de sus núcleos se desintegran en un lapso de 1 minuto?

**Problema O.** El núcleo de cobalto ( ${}^{60}_{27}\text{Co}$ ) emite rayos gamma de 1.3 MeV aproximadamente. ¿Cuánta masa pierde el núcleo cuando emite un rayo gamma de esta energía?

**Problema P.** La vida media del isótopo radioactivo indio 109 es 4.30 h. Si la actividad de una muestra es 1 mCi al principio, ¿Cuánta actividad persistirá después de 4.30, 8.60 y 12.9 h?

**Problema Q.** La actividad inicial de una muestra constituida por  $7.7 \times 10^{11}$  núcleos de bismuto 212 es 4.0 mCi. La vida media de este isótopo es de 60 minutos. ¿Cuántos núcleos de bismuto 212 quedan después de 30 minutos? ¿Cuál es la actividad al final de ese tiempo?

**Problema R.** El estroncio 90 se produce en la atmósfera cantidades considerables durante una explosión nuclear. Si este isótopo tiene una vida media de 28 años, ¿Cuánto tiempo tardará la actividad inicial en descender a la cuarta parte de su actividad original?

**Problema S.** Suponga una muestra pura de 4.0 g de galio 67 radioactivo. Si la vida media es de 78 h, ¿Cuánto tiempo se requiere para el decaimiento de 2.8 g de esta muestra?

**Problema T.** Si la quinta parte de una muestra radiactiva pura persiste de 10 h, ¿Cuál es su vida media?

## **II. Guía de Evaluación del Módulo**

### **Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos**

## 7. Descripción

La guía de evaluación es un documento que define el proceso de recolección y valoración de las evidencias requeridas por el módulo desarrollado y tiene el propósito de guiar en la evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos, asociadas a los Resultados de Aprendizaje; en donde además, describe las técnicas y los instrumentos a utilizar y la ponderación de cada actividad de evaluación. Los Resultados de Aprendizaje se definen tomando como referentes: las **competencias genéricas** que va adquiriendo el alumno para desempeñarse en los ámbitos personal y profesional que le permitan convivir de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad; las **disciplinarias**, esenciales para que los alumnos puedan desempeñarse eficazmente en diversos ámbitos, desarrolladas en torno a áreas del conocimiento y las **profesionales** que le permitan un desempeño eficiente, autónomo, flexible y responsable de su ejercicio profesional y de actividades laborales específicas, en un entorno cambiante que exige la multifuncionalidad.

La importancia de la evaluación de competencias, bajo un enfoque de **mejora continua**, reside en que es un proceso por medio del cual se obtienen y analizan las evidencias del desempeño de un alumno con base en la guía de evaluación y rúbrica, para emitir un juicio que conduzca a tomar decisiones. La evaluación de competencias se centra en el desempeño real de los alumnos, soportado por evidencias válidas y confiables frente al referente que es la guía de evaluación, la cual, en el caso de competencias profesionales, está asociada con alguna normalización específica de un sector o área y no en contenidos y/o potencialidades.

El **Modelo de Evaluación** se caracteriza porque es **Confiable** (que aplica el mismo juicio para todos los alumnos), **Integral** (involucra las dimensiones intelectual, social, afectiva, motriz y axiológica), **Participativa** (incluye autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación), **Transparente** (congruente con los aprendizajes requeridos por la competencia), **Válida** (las evidencias deben corresponder a la guía de evaluación).

### Evaluación de los Aprendizajes.

Durante el proceso de enseñanza - aprendizaje es importante considerar tres finalidades de evaluación: **diagnóstica, formativa y sumativa**.

La evaluación **diagnóstica** nos permite establecer un **punto de partida** fundamentado en la detección de la situación en la que se encuentran nuestros alumnos. Permite también establecer vínculos socio-afectivos entre el docente y su grupo. El alumno a su vez podrá obtener información sobre los aspectos donde deberá hacer énfasis en su dedicación. El docente podrá **identificar las características del grupo y orientar adecuadamente sus estrategias**. En esta etapa pueden utilizarse mecanismos informales de recopilación de información.

La evaluación **formativa** se realiza durante todo el proceso de aprendizaje del alumno, en forma constante, ya sea al finalizar cada actividad de aprendizaje o en la integración de varias de éstas. Tiene como finalidad **informar a los alumnos de sus avances** con respecto a los aprendizajes que deben alcanzar y advertirle sobre dónde y en qué aspectos tiene debilidades o dificultades para poder regular sus procesos. Aquí se admiten errores, se identifican y se corrigen; es factible trabajar colaborativamente. Asimismo, el docente puede asumir nuevas estrategias que contribuyan a mejorar los resultados del grupo.

Finalmente, la evaluación **sumativa** es adoptada básicamente por una función social, ya que mediante ella se asume una acreditación, una promoción, un fracaso escolar, índices de deserción, etc., a través de **criterios estandarizados y bien definidos**. Las evidencias se elaboran en forma individual, puesto que se está asignando, convencionalmente, un criterio o valor. Manifiesta la síntesis de los logros obtenidos por ciclo o período escolar.

Con respecto al agente o responsable de llevar a cabo la evaluación, se distinguen tres categorías: la **autoevaluación** que se refiere a la valoración que hace el alumno sobre su propia actuación, lo que le permite reconocer sus posibilidades, limitaciones y cambios necesarios para mejorar su aprendizaje. Los roles de evaluador y evaluado coinciden en las mismas personas

La **coevaluación** en la que los alumnos se evalúan mutuamente, es decir, evaluadores y evaluados intercambian su papel alternativamente; los alumnos en conjunto, participan en la valoración de los aprendizajes logrados, ya sea por algunos de sus miembros o del grupo en su conjunto; La coevaluación permite al alumno y al docente:

- Identificar los logros personales y grupales
- Fomentar la participación, reflexión y crítica constructiva ante situaciones de aprendizaje
- Opinar sobre su actuación dentro del grupo
- Desarrollar actitudes que se orienten hacia la integración del grupo
- Mejorar su responsabilidad e identificación con el trabajo
- Emitir juicios valorativos acerca de otros en un ambiente de libertad, compromiso y responsabilidad

La **heteroevaluación** que es el tipo de evaluación que con mayor frecuencia se utiliza, donde el docente es quien, evalúa, su variante externa, se da cuando agentes no integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje son los evaluadores, otorgando cierta objetividad por su no implicación.

### Actividades de Evaluación

Los programas de estudio están conformados por Unidades de Aprendizaje (UA) que agrupan Resultados de Aprendizaje (RA) vinculados estrechamente y que requieren irse desarrollando paulatinamente. Dado que se establece un resultado, es necesario comprobar que efectivamente éste se ha alcanzado, de tal suerte que en la descripción de cada unidad se han definido las actividades de evaluación indispensables para evaluar los aprendizajes de cada uno de los RA que conforman las unidades.

Esto no implica que no se puedan desarrollar y evaluar otras actividades planteadas por el docente, pero es importante no confundir con las actividades de aprendizaje que realiza constantemente el alumno para contribuir a que logre su aprendizaje y que, aunque se evalúen con fines formativos, no se registran formalmente en el **Sistema de Administración Escolar SAE**. El **registro formal** procede sólo para las actividades descritas en los programas y planes de evaluación.

De esta manera, cada uno de los RA tiene asignada al menos una actividad de evaluación, a la cual se le ha determinado una ponderación con respecto a la Unidad a la cual pertenece. Ésta a su vez, tiene una ponderación que, sumada con el resto de Unidades, **conforma el 100%**. Es decir, para considerar que se ha adquirido la competencia correspondiente al módulo de que se trate, deberá **ir acumulando** dichos porcentajes a lo largo del período para estar



en condiciones de acreditar el mismo. Cada una de estas ponderaciones dependerá de la relevancia que tenga la AE con respecto al RA y éste a su vez, con respecto a la Unidad de Aprendizaje. Estas ponderaciones las asignará el especialista diseñador del programa de estudios.

La ponderación que se asigna en cada una de las actividades queda asimismo establecida en la **Tabla de ponderación**, la cual está desarrollada en una hoja de cálculo que permite, tanto al alumno como al docente, ir observando y calculando los avances en términos de porcentaje, que se van alcanzando (ver apartado 8 de esta guía).

Esta tabla de ponderación contiene los Resultados de Aprendizaje y las Unidades a las cuales pertenecen. Asimismo indica, en la columna de actividades de evaluación, la codificación asignada a ésta desde el programa de estudios y que a su vez queda vinculada al Sistema de Evaluación Escolar SAE. Las columnas de aspectos a evaluar, corresponden al tipo de aprendizaje que se evalúa: **C = conceptual; P = Procedimental y A = Actitudinal**. Las siguientes tres columnas indican, en términos de porcentaje: la primera el **peso específico** asignado desde el programa de estudios para esa actividad; la segunda, **peso logrado**, es el nivel que el alumno alcanzó con base en las evidencias o desempeños demostrados; la tercera, **peso acumulado**, se refiere a la suma de los porcentajes alcanzados en las diversas actividades de evaluación y que deberá acumular a lo largo del ciclo escolar.

Otro elemento que complementa a la matriz de ponderación es la **rúbrica o matriz de valoración**, que establece los **indicadores y criterios** a considerar para evaluar, ya sea un producto, un desempeño o una actitud y la cual se explicará a continuación.

Una matriz de valoración o rúbrica es, como su nombre lo indica, una matriz de doble entrada en la cual se establecen, por un lado, los **indicadores** o aspectos específicos que se deben tomar en cuenta como **mínimo indispensable** para evaluar si se ha logrado el resultado de aprendizaje esperado y, por otro, los criterios o **niveles de calidad o satisfacción alcanzados**. En las celdas centrales se describen los criterios que se van a utilizar para evaluar esos indicadores, explicando cuáles son las características de cada uno.

Los criterios que se han establecido son: **Excelente**, en el cual, además de cumplir con los estándares o requisitos establecidos como necesarios en el logro del producto o desempeño, es propositivo, demuestra iniciativa y creatividad, o que va más allá de lo que se le solicita como mínimo, aportando elementos adicionales en pro del indicador; **Suficiente**, si cumple con los estándares o requisitos establecidos como necesarios para demostrar que se ha desempeñado adecuadamente en la actividad o elaboración del producto. Es en este nivel en el que podemos decir que se ha adquirido la competencia. **Insuficiente**, para cuando no cumple con los estándares o requisitos mínimos establecidos para el desempeño o producto.

#### **Evaluación mediante la matriz de valoración o rúbrica**

Un punto medular en esta metodología es que al alumno se le proporcione el **Plan de evaluación**, integrado por la **Tabla de ponderación y las Rúbricas**, con el fin de que pueda conocer qué se le va a solicitar y cuáles serán las características y niveles de calidad que deberá cumplir para demostrar que ha logrado los resultados de aprendizaje esperados. Asimismo, él tiene la posibilidad de autorregular su tiempo y esfuerzo para recuperar los aprendizajes no logrados.

Como se plantea en los programas de estudio, en una **sesión de clase previa a finalizar la unidad**, el docente debe hacer una **sesión de recapitulación** con sus alumnos con el propósito de valorar si se lograron los resultados esperados; con esto se pretende que el alumno tenga la oportunidad, en caso de no lograrlos, de rehacer su evidencia, realizar actividades adicionales o repetir su desempeño nuevamente, con el fin de recuperarse de inmediato y no esperar hasta que finalice el ciclo escolar acumulando deficiencias que lo pudiesen llevar a no lograr finalmente la competencia del módulo y, por ende, no aprobarlo.

La matriz de valoración o rúbrica tiene asignadas a su vez valoraciones para cada indicador a evaluar, con lo que el docente tendrá los elementos para evaluar objetivamente los productos o desempeños de sus alumnos. Dichas valoraciones están también vinculadas al SAE y a la matriz de ponderación. Cabe señalar que **el docente no tendrá que realizar operaciones matemáticas para el registro de los resultados de sus alumnos**, simplemente deberá marcar en cada celda de la rúbrica aquella que más se acerca a lo que realizó el alumno, ya sea en una hoja de cálculo que emite el SAE o bien, a través de la Web.

## 8. Tabla de Ponderación

| UNIDAD                                                          | RA                                                                                                                                                                                            | ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN | ASPECTOS A EVALUAR |   |   | % Peso Específico | % Peso Logrado | % Peso Acumulado |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|---|---|-------------------|----------------|------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                         | C                  | P | A |                   |                |                  |
| 1. Determina la electricidad en los cuerpos.                    | 1.1. Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea.             | 1.1.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
|                                                                 | 1.2. Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos.                                                | 1.2.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
| % PESO PARA LA UNIDAD                                           |                                                                                                                                                                                               |                         |                    |   |   | 20                |                |                  |
| 2. Determina el electromagnetismo en los cuerpos.               | 2.1. Determina el campo magnético producido en los cuerpos a partir de las cargas eléctricas en movimiento en los mismos, a fin de establecer la magnitud de la fuerza requerida entre ellos. | 2.1.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
|                                                                 | 2.2. Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica.                                           | 2.2.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
|                                                                 | 2.3. Determina el tipo onda electromagnética a partir del cálculo de la frecuencia y de sus parámetros relacionados para la transmisión de energía.                                           | 2.3.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
| % PESO PARA LA UNIDAD                                           |                                                                                                                                                                                               |                         |                    |   |   | 30                |                |                  |
| 3. Maneja la óptica geométrica de los cuerpos.                  | 3.1. Determina el tipo de materiales de acuerdo con la dirección y rapidez de la luz que incide en éstos.                                                                                     | 3.1.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
|                                                                 | 3.2. Determina el tamaño y distancia de imágenes de acuerdo con los parámetros establecidos, para diagramar la trayectoria del rayo luminoso de los cuerpos.                                  | 3.2.1                   | ▲                  | ▲ | ▲ | 15                |                |                  |
| % PESO PARA LA UNIDAD                                           |                                                                                                                                                                                               |                         |                    |   |   | 25                |                |                  |
| 4. Interpreta el comportamiento de las partículas en la materia | 4.1. Determina la energía eléctrica producida en los materiales a partir del análisis de la interacción de la luz con la materia y la ecuación fotoeléctrica.                                 | 4.1.1                   |                    | ▲ | ▲ | 10                |                |                  |
|                                                                 | 4.2. Determina la energía de enlace en el núcleo del átomo a partir de su masa, para separar los nucleones de los materiales radiactivos.                                                     | 4.2.1                   |                    | ▲ | ▲ | 15                |                |                  |
| % PESO PARA LA UNIDAD                                           |                                                                                                                                                                                               |                         |                    |   |   | 25                |                |                  |
| PESO TOTAL DEL MÓDULO                                           |                                                                                                                                                                                               |                         |                    |   |   | 100               |                |                  |

## 9. Materiales para el Desarrollo de Actividades de Evaluación

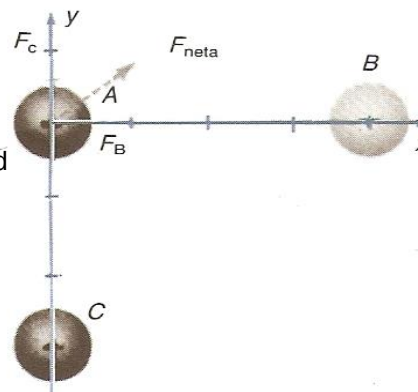
|                                  |                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Unidad de Aprendizaje:</b>    | 1. Determina la electricidad en los cuerpos.                                                                                                                                     |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | 1.1 Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |
| <b>Actividad de Evaluación:</b>  | 1.1.1 Determinación de fuerzas de atracción y repulsión entre cuerpos cargados definiendo: Valor de las cargas y distancia entre las cargas.                                     |

### Instrucciones.

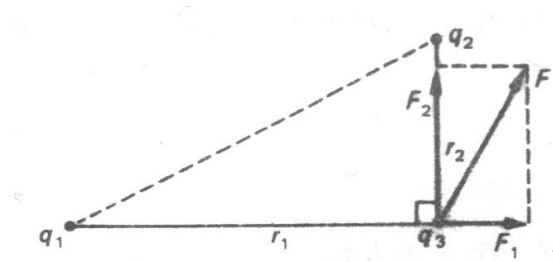
En equipos de dos alumnos analicen los siguientes problemas.

**Problema 1:** Un objeto A con carga  $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$ , se encuentra en la proximidad de otras dos cargas. La carga B,  $-3.00 \times 10^{-6} \text{ C}$  se encuentra a 0.040 m a la derecha. La carga,  $+1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$  se localiza 0.030 m por debajo. ¿Cuál es la magnitud de cada una de las fuerzas individuales y que acción tienen? ¿Cuál es la fuerza neta sobre A?

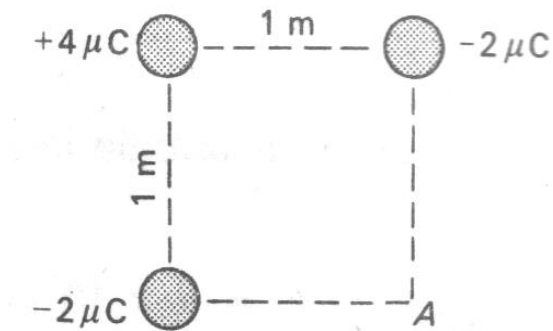
1. Dibujar un esquema que represente las fuerzas de atracción o repulsión considerando el signo.
2. Resolver el problema aplicando la ley de Coulomb, el teorema de Pitágoras y la función trigonométrica tangente para determinar la magnitud y la dirección de la resultante.
3. Anotar sus conclusiones.
4. Entregar su reporte de la actividad a computadora.



**Problema 2:** Dado el sistema de cargas como el que se muestra en la figura, calcular la fuerza resultante sobre la carga  $q_3$ . Supongase que los valores de las cargas y las distancias son:  $q_1 = +1.5 \times 10^{-3} \text{ C}$ ,  $q_2 = -0.5 \times 10^{-3} \text{ C}$ ,  $q_3 = +0.2 \times 10^{-3} \text{ C}$  y  $r_1 = 1.2 \text{ m}$ ,  $r_2 = 0.5 \text{ m}$ .



**Problema 3:** ¿Qué fuerza se ejerce sobre un cuerpo cargado con  $q=+1\mu\text{C}$  situado en A?



### **Instrumento de Coevaluación**

- Este instrumento de coevaluación posibilitará obtener e interpretar información que facilite la toma de decisiones orientadas a ofrecer retroalimentación al alumno conforme a la adquisición y uso de las competencias genéricas, aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales.
- La información que arroje este instrumento, es útil para el docente, y debe ser entregada al estudiante evaluado, de manera que posibilite que éste pueda enriquecer su proceso de aprendizaje.
- Se sugiere que sea aplicado, al finalizar cada unidad de aprendizaje; o en una única ocasión al finalizar el semestre.
- El instrumento requisitado se deberá integrar en la carpeta de evidencias del alumno.
- Es importante precisar, que este instrumento es una propuesta, sin embargo si se considera pertinente existe la posibilidad de emplear otro, siempre y cuando refleje la evaluación de todas las competencias genéricas desarrolladas durante el módulo en cuestión.
- Así mismo, debe ser aplicado conforme el módulo que se esté cursando, posibilitando detectar qué competencias genéricas se articulan con la competencia disciplinar que se encuentra en desarrollo. Por lo que el docente podrá indicar a los alumnos cuáles competencias del instrumento se deberán evaluar.

## INSTRUMENTO DE COEVALUACIÓN

### INSTRUCCIONES:

- Requisita la información que se solicita, con respecto a los datos de identificación de tu compañero.
- Evalúa las competencias genéricas de tu compañero, conforme los siguientes indicadores de la tabla colocando una “X” en la casilla correspondiente.

|                                      |  |                          |  |
|--------------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Nombre del alumno:</b> (evaluado) |  |                          |  |
| <b>Carrera</b>                       |  | <b>Nombre del modulo</b> |  |
| <b>Semestre</b>                      |  | <b>Grupo</b>             |  |

| COMPETENCIAS<br>GENÉRICAS                                                                                      | ATRIBUTOS                                                                                                                                | CON<br>FRECUENCIA | ALGUNAS<br>OCASIONES | NUNCA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|-------|
| <b>SE AUTODETERMINA Y CUIDA DE SÍ</b>                                                                          |                                                                                                                                          |                   |                      |       |
| <b>Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</b> | Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.                                  |                   |                      |       |
|                                                                                                                | Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. |                   |                      |       |
|                                                                                                                | Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.                            |                   |                      |       |
|                                                                                                                | Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.                                                                 |                   |                      |       |
|                                                                                                                | Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.                                                                             |                   |                      |       |
|                                                                                                                | Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.                                     |                   |                      |       |
| <b>Es sensible al arte y participa en la</b>                                                                   | Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.                                           |                   |                      |       |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.                                                                         | Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Participa en prácticas relacionadas con el arte.                                                                                                                                           |  |  |  |
| Elige y practica estilos de vida saludables.                                                                                                  | Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.                                                                                                     |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.                                                                      |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.                                                                                       |  |  |  |
| SE EXPRESA Y COMUNICA                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. | Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.                                                                                                  |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.                                         |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.                                                                                           |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.                                                                                                                               |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas                                                                                       |  |  |  |
| PIENSA CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.                                                    | Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.                                                   |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.                                                                                                                       |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.                                                                                             |  |  |  |
|                                                                                                                                               | Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.                                                                                                                      |  |  |  |



|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</b> | Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.                                                     |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.                                                                      |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.                      |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.                                                                                                      |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.                                                                                                  |  |  |  |
| <b>APRENDE DE FORMA AUTÓNOMA</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| <b>Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</b>                                                                               | Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.                                                                                          |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.               |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.                                                                            |  |  |  |
| <b>TRABAJA EN FORMA COLABORATIVA</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| <b>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b>                                                                                 | Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.                                    |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.                                                                             |  |  |  |
|                                                                                                                                                     | Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.                              |  |  |  |

| PARTICIPA CON RESPONSABILIDAD EN LA SOCIEDAD                                                                                         |                                                                                                                                                                                |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</b>                            | Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.                                                                                                           |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.                                                                           |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos. |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.                                                               |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.                                                                                         |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.                            |  |  |  |
| <b>Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</b> | Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.             |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.            |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.                                         |  |  |  |
| <b>Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</b>                                            | Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.                                                            |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.                                 |  |  |  |
|                                                                                                                                      | Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.                                                                    |  |  |  |

Tomado del Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato

## 10. Matriz de Valoración o Rúbrica

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                                  |                                                                                                                                                                                         |                                                                      |                                 |                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Siglema:</b><br>AFEO-O2       | <b>Nombre del Módulo:</b>                                                                                                                                                               | <b>Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos</b> | <b>Nombre del Alumno:</b>       |                                                                                                                                                      |
| <b>Docente evaluador:</b>        |                                                                                                                                                                                         | <b>Grupo:</b>                                                        | <b>Fecha:</b>                   |                                                                                                                                                      |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | <b>1.1</b> Determina los tipos de fuerzas que intervienen en la interacción de las cargas eléctricas en reposo a partir de los campos eléctricos producido en el espacio que las rodea. |                                                                      | <b>Actividad de evaluación:</b> | <b>1.1.1.</b> Determinación de fuerzas de atracción y repulsión entre cuerpos cargados definiendo: valor de las cargas y distancia entre las cargas. |

| Indicadores                                            | %         | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |           | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Representación gráfica de las cargas</b>            | <b>40</b> | Identifica las magnitudes de distancia y carga expresando las unidades de medida en el sistema internacional. Traza un bosquejo del problema, indicando el valor de las todas las cargas y su signo correspondiente. Representa gráficamente la totalidad de los problemas planteados, utilizando vectores indicando su dirección. Representa la fórmula de la ley de coulomb e identifica los parámetros desconocidos. | Identifica las magnitudes de distancia y carga expresando las unidades de medida en el sistema internacional. Representa gráficamente la totalidad de los problemas planteados, utilizando vectores indicando su dirección. Representa la fórmula de la ley de coulomb e identifica los parámetros desconocidos. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Identificar las magnitudes de distancia y carga expresando las unidades de medida en el sistema internacional.<br>Representar gráficamente la totalidad de los problemas planteados, utilizando vectores indicando su dirección.<br>Representar la fórmula de la ley de coulomb e identifica los parámetros desconocidos. |
| <b>Representación fuerzas de atracción o repulsión</b> | <b>40</b> | Determina la magnitud y dirección de la fuerza de interacción entre cada una de las cargas, aplicando la ley de Coulomb.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Determina la magnitud y dirección de la fuerza de interacción entre cada una de las cargas, aplicando la ley de Coulomb.                                                                                                                                                                                         | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Determinar la magnitud y dirección de la fuerza de interacción entre cada una de las cargas, aplicando la ley de Coulomb.                                                                                                                                                                                                 |

| Indicadores          | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |     | Identifica de acuerdo el signo de la magnitud de la fuerza, si es de atracción o de repulsión.<br>Representa gráficamente mediante vectores la resultante de la fuerza de interacción.<br>Determina la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga.                                             | Identifica de acuerdo el signo de la magnitud de la fuerza, si es de atracción o de repulsión.<br>Determina la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga.                                                                | Identificar de acuerdo el signo de la magnitud de la fuerza, si es de atracción o de repulsión.<br>Determinar la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga.                                                                                                                                  |
| Magnitud y dirección | 20  | Determina la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga, aplicando el método analítico de la suma de vectores.<br>Determina la dirección de la fuerza aplicando la función trigonométrica $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$<br>Representa gráficamente el vector resultante e Indica el sentido. | Determina la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga, aplicando el método analítico de la suma de vectores.<br>Determina la dirección de la fuerza aplicando la función trigonométrica $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$ | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Determinar la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre una carga, aplicando el método analítico de la suma de vectores.<br>Determinar la dirección de la fuerza aplicando la función trigonométrica $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$ |
|                      | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                                  |                                                                                                                                                      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Siglema:</b> AFEO-O2          | <b>Nombre del Módulo:</b>                                                                                                                            | <b>Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos</b> | <b>Nombre del Alumno:</b>                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| <b>Docente evaluador:</b>        |                                                                                                                                                      |                                                                      | <b>Grupo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Fecha:</b> |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | <b>1.2</b> Analiza cargas eléctricas en movimiento, a partir de la medición de sus parámetros eléctricos para determinar los efectos en los cuerpos. | <b>Actividad de evaluación:</b>                                      | <b>1.2.1</b> Realiza la actividad experimental sobre circuitos con resistencias eléctricas aplicando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff en el que determine las magnitudes: Resistencia equivalente, Intensidad de corriente, voltaje y potencia eléctrica. |               |

| Indicadores                                                | %         | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |           | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Identificación y medición de compontes del circuito</b> | <b>45</b> | Identifica las magnitudes de resistencia y voltaje de un circuito eléctrico (malla).<br>Realiza la medición de la resistencia y voltaje de la fuente de alimentación de cada elemento que forma la malla, utilizando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación.<br>Realiza la interconexión de todos los elementos, conforme al circuito o malla.<br>Realiza la medición de la resistencia total de la malla, aplicando las medidas de seguridad y el procedimiento para su determinación.<br>Realiza la medición de la corriente eléctrica y el voltaje de cada resistencia eléctrica que forma la malla y la corriente total, utilizando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación. | Realiza la medición de la resistencia y voltaje de la fuente de alimentación de cada elemento que forma la malla, utilizando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación.<br>Realiza la interconexión de todos los elementos, conforme al circuito o malla.<br>Realiza la medición de la resistencia total de la malla, aplicando las medidas de seguridad y el procedimiento para su determinación.<br>Realiza la medición de la corriente eléctrica y el voltaje de cada resistencia eléctrica que forma la malla y la corriente total, utilizando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Realizar la medición de la resistencia y voltaje de la fuente de alimentación de cada elemento que forma la malla, utilizando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación.<br>Realizar la interconexión de todos los elementos, conforme al circuito o malla.<br>Realizar la medición de la resistencia total de la malla, aplicando las medidas de seguridad y el procedimiento para su determinación.<br>Realizar la medición de la corriente eléctrica y el voltaje de cada resistencia eléctrica que forma la malla y la corriente total, utilizando |

| Indicadores                         | %          | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |            | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                     |            | Registra las mediciones de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | el procedimiento y el instrumento de medición apropiado, para su determinación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Manejo de fórmulas</b>           | <b>50</b>  | <p>Calcula la intensidad de corriente eléctrica para cada resistencia de la malla, aplicando la primera ley de Kirchhoff.</p> <p>Determina las caídas de voltaje en cada resistencia de la malla, aplicando la segunda ley de Kirchhoff.</p> <p>Determina la resistencia equivalente, aplicando el procedimiento y la ley de ohm.</p> <p>Calcula la potencia total en el circuito.</p> <p>Registra todos los parámetros calculados en una tabla de datos</p> | <p>Calcula la intensidad de corriente eléctrica para cada resistencia de la malla, aplicando la primera ley de Kirchhoff.</p> <p>Determina las caídas de voltaje en cada resistencia de la malla, aplicando la segunda ley de Kirchhoff.</p> <p>Determina la resistencia equivalente, aplicando el procedimiento y la ley de ohm.</p> <p>Calcula la potencia total en el circuito.</p> | <p>Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes: Calcular la intensidad de corriente eléctrica para cada resistencia de la malla, aplicando la primera ley de Kirchhoff.</p> <p>Determinar las caídas de voltaje en cada resistencia de la malla, aplicando la segunda ley de Kirchhoff.</p> <p>Determinar la resistencia equivalente, aplicando el procedimiento y la ley de ohm.</p> <p>Calcular la potencia total en el circuito.</p> |
| <b>Interpretación de resultados</b> | <b>5</b>   | <p>Compara todos los valores medidos con los calculados de las variables eléctricas, identificando los errores cometidos.</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración de la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p>Compara todos los valores medidos con los calculados de las variables eléctricas, identificando los errores cometidos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Omite o realiza de manera incorrecta la comparación en todos los valores medidos con los calculados de las variables eléctricas, identificando los errores cometidos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>AUTOEVALUACIÓN</b>               | <b>100</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                                 |                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Siglema:</b> AFEO-O2          | <b>Nombre del Módulo:</b>                                                                                                                                                                           | <b>Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos</b> | <b>Nombre del Alumno:</b>       |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Docente evaluador:</b>        |                                                                                                                                                                                                     | <b>Grupo:</b>                                                        | <b>Fecha:</b>                   |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | <b>2.1</b> Determina el campo magnético producido en los cuerpos a partir de las cargas eléctricas en movimiento en los mismos, a fin de establecer la magnitud de la fuerza requerida entre ellos. |                                                                      | <b>Actividad de evaluación:</b> | <b>2.1.1</b> Realiza la actividad experimental de campo magnético que permita identificar las cantidades: Líneas de flujo magnético, flujo magnético, fuerza magnética y dirección del campo. |

| Indicadores                     | %  | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Campos y líneas de flujo</b> | 40 | Identifica el origen del campo magnético generado por imanes o por corriente eléctrica a través de materiales conductores.<br>Identifica la forma de las líneas del flujo magnético generadas por los polos de imanes y por las corrientes eléctricas en conductores.<br>Traza las formas de las líneas de flujo magnético entre polos iguales y polos diferentes de los imanes.<br>Traza la forma de las líneas del flujo magnético de materiales conductores lineales y circulares y solenoides, por los que circula una corriente. | Identifica la forma de las líneas del flujo magnético generadas por los polos de imanes y por las corrientes eléctricas en conductores.<br>Traza las formas de las líneas de flujo magnético entre polos iguales y polos diferentes de los imanes.<br>Traza la forma de las líneas del flujo magnético de materiales conductores lineales, circulares y solenoides, por los que circula una corriente. | Omite o realiza de manera incorrecta, alguno de los siguientes:<br>Identificar la forma de las líneas del flujo magnético generadas por los polos de imanes y por las corrientes eléctricas en conductores.<br>Trazar las formas de las líneas de flujo magnético entre polos iguales y polos diferentes de los imanes.<br>Trazar la forma de las líneas del flujo magnético de materiales conductores lineales, circulares y solenoides, por los que circula una corriente. |
| <b>Flujo y fuerza magnética</b> | 40 | Determina la intensidad del campo magnético a diferentes distancias cuando circula una corriente en un conductor: lineal, circular y solenoide.<br>Calcula el flujo magnético a través de un área determinada por un material                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Determina la intensidad del campo magnético a diferentes distancias cuando circula una corriente en un conductor: lineal, circular y solenoide.                                                                                                                                                                                                                                                        | Omite o realiza de manera incorrecta, alguno de los siguientes:<br>Determinar la intensidad del campo magnético a diferentes distancias cuando circula una                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Indicadores                   | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                               |     | conductor y la intensidad del campo magnético, expresa el resultado en el sistema internacional de unidades.<br>Determina la fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica inmerso en un campo magnético, con la fórmula $F=BIL\sin\theta$<br>Registra los resultados de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Calcula el flujo magnético a través de un área determinada por un material conductor y la intensidad del campo magnético, expresa el resultado en el sistema internacional de unidades.<br>Determina la fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica inmerso en un campo magnético, con la fórmula $F=BIL\sin\theta$ | corriente en un conductor: lineal, circular y solenoide.<br>Calcular el flujo magnético a través de un área determinada por un material conductor y la intensidad del campo magnético, expresa el resultado en el sistema internacional de unidades.<br>Determinar la fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica inmerso en un campo magnético, con la fórmula $F=BIL\sin\theta$ |
| Dirección del campo magnético | 20  | Identifica la dirección del campo magnético, la corriente y la fuerza aplicado la regla de la mano derecha en materiales conductores lineales, circulares y solenoides.<br>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración de la práctica.                                                                                                                              | Identifica la dirección del campo magnético, la corriente y la fuerza aplicado la regla de la mano derecha en materiales conductores lineales, circulares y solenoides.                                                                                                                                                                      | Omite o realiza de manera incorrecta la identificación de la dirección del campo magnético, la corriente y la fuerza aplicado la regla de la mano derecha en materiales conductores lineales, circulares y solenoides.                                                                                                                                                                                     |
|                               | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                           |                                                                                                                                                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Siglema: AFEO-O2          | Nombre del Módulo:                                                                                                                                 | Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos | Nombre del Alumno:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| Docente evaluador:        |                                                                                                                                                    |                                                               | Grupo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fecha: |
| Resultado de Aprendizaje: | 2.2 Determina cargas en movimiento en los cuerpos a partir de los campos eléctricos y magnéticos variables para establecer su corriente eléctrica. | Actividad de evaluación:                                      | 2.2.1 Realiza la actividad experimental de la inducción electromagnética, aplicando la ley de Faraday para obtener las cantidades: Magnitud de la fuerza electromotriz inducida en un material conductor, dirección de la fuerza electromotriz, cambio de la densidad de flujo, cambio de flujo magnético y número de espiras del solenoide. |        |

| Indicadores                                              | %  | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Intensidad de corriente y fuerza electromotriz inducidas | 40 | Traza un bosquejo del sistema para la inducción electromagnética, identificando los elementos que lo componen.<br>Realiza la medición de la corriente y de la fuerza electromotriz inducida en el solenoide conductor, aplicando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado para su determinación.<br>Mide el tiempo aproximado de la variación de flujo magnético<br>Mide el área de sección transversal del solenoide.<br>Registra las mediciones de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Realiza la medición de la corriente y de la fuerza electromotriz inducida en el solenoide conductor, aplicando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado para su determinación.<br>Mide el tiempo aproximado de la variación de flujo magnético<br>Mide el área de sección transversal del solenoide.<br>Registra las mediciones de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Realizar la medición de la corriente y de la fuerza electromotriz inducida en el solenoide conductor, aplicando el procedimiento y el instrumento de medición apropiado para su determinación.<br>Medir el tiempo aproximado de la variación de flujo magnético<br>Medir el área de sección transversal del solenoide.<br>Registrar las mediciones de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. |
| Variación de flujo y densidad magnética                  | 40 | Determina la variación del flujo magnético aplicando la ley de inducción de Faraday en el solenoide.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Determina la variación del flujo magnético aplicando la ley de inducción de Faraday en el solenoide.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Omite o realiza de manera incorrecta, alguno de los siguientes:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Indicadores       | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |     | Excelente                                                                                                                                                                             | Suficiente                                                                                                                                                                            | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   |     | Calcula la densidad de flujo magnético en la bobina.<br>Registra los resultados de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Calcula la densidad de flujo magnético en la bobina.<br>Registra los resultados de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Determinar la variación del flujo magnético aplicando la ley de inducción de Faraday en el solenoide.<br>Calcular la densidad de flujo magnético en la bobina.<br>Registrar los resultados de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades |
| Número de espiras | 20  | Determina el número de espiras del solenoide.<br>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración de la práctica.                                           | Determina el número de espiras del solenoide.                                                                                                                                         | Omite o realiza de manera incorrecta la determinación de espiras del solenoide.                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | 100 |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                                  |                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Siglema:</b> AFEO-O2          | <b>Nombre del Módulo:</b>                                                                                                                                 | <b>Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos</b> | <b>Nombre del Alumno:</b>                                                                                                                                                                                  |               |
| <b>Docente evaluador:</b>        |                                                                                                                                                           |                                                                      | <b>Grupo:</b>                                                                                                                                                                                              | <b>Fecha:</b> |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | <b>2.3</b> Determina el tipo onda electromagnética a partir del cálculo de la frecuencia y de sus parámetros relacionados para la transmisión de energía. | <b>Actividad de evaluación:</b>                                      | <b>2.3.1</b> Formula un proyecto en equipo para determinar las ondas electromagnéticas en diferentes campos de aplicación, que contenga lo siguiente: Frecuencia, longitud de onda y Velocidad de la onda. |               |

| Indicadores                                  | %  | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Planificación del proyecto</b>            | 20 | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de las ondas electromagnéticas.<br>Establece los problemas de aplicación a resolver y las variables: de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética.<br>Traza un bosquejo de los problemas, considerando la longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética que intervienen el sistema. | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de las ondas electromagnéticas.<br>Establece los problemas de aplicación a resolver y las variables: de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética.<br>Traza un bosquejo de los problemas, indicando las variables conocidas y desconocidas que intervienen el sistema. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Establecer la idea y el plan del proyecto a desarrollar de las ondas electromagnéticas.<br>Establecer los problemas de aplicación a resolver y las variables: de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética.<br>Trazar un bosquejo de los problemas, indicando las variables conocidas y desconocidas que intervienen el sistema. |
| <b>Desarrollo y realización del proyecto</b> | 60 | Determina las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados.<br>Identifica el valor de la velocidad de las ondas electromagnéticas en el vacío<br>Calcula las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.<br>Calcula la intensidad de la onda electromagnética y el momentum por                                                      | Determina las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados.<br>Identifica el valor de la velocidad de las ondas electromagnéticas en el vacío<br>Calcula las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.                                                                                         | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Determinar las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados.<br>Identificar el valor de la velocidad de las ondas electromagnéticas en el vacío<br>Calcular las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.                                                                                         |

| Indicadores     | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                            |
|-----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |     | Excelente                                                                                                                                                                                                          | Suficiente                                                                                                              | Insuficiente                                                                                                               |
|                 |     | unidad de tiempo y por unidad de área, aplicando su fórmula correspondiente. Registra en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia velocidad, intensidad y momentum en unidades del sistema internacional. | Registra en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia y velocidad en unidades del sistema internacional.        | Registrar en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia y velocidad en unidades del sistema internacional.          |
| Informe técnico | 20  | Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado. Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración del trabajo.    | Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado. | No entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado. |
|                 | 100 |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                         |                                                                                                                            |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                           |                                                                                                          |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Siglema: AFEO-O2          | Nombre del Módulo:                                                                                       | Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos | Nombre del Alumno:                                                                                                                                                                                                                              |        |
| Docente evaluador:        |                                                                                                          |                                                               | Grupo:                                                                                                                                                                                                                                          | Fecha: |
| Resultado de Aprendizaje: | 3.1 Determina el tipo de materiales de acuerdo con la dirección y rapidez de la luz que incide en estos. | Actividad de evaluación:                                      | 3.1.1 Realiza la actividad experimental aplicando la ley de la reflexión y ley de Snell, en el que determine: ángulo de incidencia, ángulo de reflexión, ángulo de refracción, Índice de refracción y tipo de material. <b>HETEROEVALUACIÓN</b> |        |

| Indicadores                            | %  | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Identificación de variables            | 40 | Traza un bosquejo del sistema para la reflexión y refracción de la luz, identificando los elementos que lo componen.<br>Identifica los materiales y tipo de superficie de los mismos.<br>Identifica las variables: ángulo de incidencia, de reflexión, de refracción e índice de refracción y la normal.<br>Registra las mediciones de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Traza un bosquejo del sistema para la reflexión y refracción de la luz, identificando los elementos que lo componen.<br>Identifica los materiales y tipo de superficie de los mismos.<br>Identifica las variables: ángulo de incidencia, de reflexión, de refracción e índice de refracción y la normal. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Trazar un bosquejo del sistema para la reflexión y refracción de la luz, identificando los elementos que lo componen.<br>Identificar los materiales y tipo de superficie de los mismos.<br>Identificar las variables: ángulo de incidencia, de reflexión, de refracción e índice de refracción y la normal |
| Medición y Determinación de parámetros | 40 | Mide el ángulo y determina el ángulo de reflexión a partir de la ley de la reflexión $\theta_i = \theta_r$<br>Traza su en diagrama de rayos representando gráficamente el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión.<br>Determina el índice de refracción de los materiales de acuerdo al tipo.                                                                                                                                       | Mide el ángulo y determina el ángulo de reflexión a partir de la ley de la reflexión: $\theta_i = \theta_r$<br>Determina el índice de refracción de los materiales de acuerdo al tipo.<br>Determina el ángulo de refracción, aplicando la ley de Snell.                                                  | Omite o realiza de manera incorrecta, alguno de los siguientes:<br>Medir el ángulo y determina el ángulo de reflexión a partir de la ley de la reflexión: $\theta_i = \theta_r$<br>Determinar el índice de refracción de los materiales de acuerdo al tipo.                                                                                                                  |

| Indicadores                  | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                              |     | Determina el ángulo de refracción, aplicando la ley de Snell.<br>Traza su en diagrama de rayos representando gráficamente el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción.<br>Determina la velocidad de la luz y la longitud de onda en el medio que se propaga.<br>Registra las mediciones y resultados de todos los parámetros en una tabla de datos, expresándolas en el sistema internacional de unidades. | Determina la velocidad de la luz en el medio que se propaga.                                                                                                                                                                                                                                                     | Determinar el ángulo de refracción, aplicando la ley de Snell.<br>Determinar la velocidad de la luz en el medio que se propaga.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Interpretación de resultados | 20  | Elabora de manera individual el reporte escrito de la práctica, con las conclusiones de la misma.<br>Interpreta los resultados comparando como los ángulos de reflexión y refracción varían de acuerdo al ángulo de incidencia y al material en el cual se propagan, así como su velocidad en diferentes medios.<br>Participa activamente en el trabajo de equipo en el desarrollo de la práctica.               | Elabora de manera individual el reporte escrito de la práctica, con las conclusiones de la misma.<br>Interpreta los resultados comparando como los ángulos de reflexión y refracción varían de acuerdo al ángulo de incidencia y al material en el cual se propagan, así como su velocidad en diferentes medios. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Elaborar de manera individual el reporte escrito de la práctica, con las conclusiones de la misma.<br>Interpretar los resultados comparando como los ángulos de reflexión y refracción varían de acuerdo al ángulo de incidencia y al material en el cual se propagan, así como su velocidad en diferentes medios. |
|                              | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                           |                                                                                                                                                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Siglema: AFEO-O2          | Nombre del Módulo:                                                                                                                                          | Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos | Nombre del Alumno:                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| Docente evaluador:        |                                                                                                                                                             | Grupo:                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                       | Fecha: |
| Resultado de Aprendizaje: | 3.2 Determina el tamaño y distancia de imágenes de acuerdo con los parámetros establecidos, para diagramar la trayectoria del rayo luminoso de los cuerpos. | Actividad de evaluación:                                      | 3.2.1 Formula un proyecto en equipo en el que determine el tamaño, la distancia, y la posición de la imagen de un objeto en espejos y lentes, dibujando la trayectoria del diagrama de rayos, relacionados con situaciones prácticas y de uso diario. |        |

| Indicadores                           | %  | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Planificación del proyecto            | 20 | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de espejos y lentes. Identifica los espejos planos, convexos o cóncavos. Establece los parámetros de los espejos y lentes: centro de curvatura, centro de la superficie, radio de curvatura, eje principal, foco, tamaño, distancia y posición de la imagen. Traza un bosquejo marcando todos los parámetros conocidos y desconocidos del sistema. | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de las ondas electromagnéticas. Establece los problemas de aplicación a resolver y las variables: de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética. Traza un bosquejo de los problemas, indicando las variables conocidas y desconocidas que intervienen el sistema. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes: Establecer la idea y el plan del proyecto a desarrollar de las ondas electromagnéticas. Establecer los problemas de aplicación a resolver y las variables: de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la onda electromagnética. Trazar un bosquejo de los problemas, indicando las variables conocidas y desconocidas que intervienen el sistema. |
| Desarrollo y realización del proyecto | 60 | Determina las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados. Determina la posición del objeto sobre el eje principal, en relación al centro de la superficie, el foco, el centro de curvatura y el infinito.                                                                                                                                                                 | Determina las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados. Identifica el valor de la velocidad de las ondas electromagnéticas en el vacío.                                                                                                                                                                          | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes: Determinar las variables desconocidas, utilizando los instrumentos de medición apropiados. Identificar el valor de la velocidad de las ondas electromagnéticas en el vacío.                                                                                                                                                                           |

| Indicadores     | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suficiente                                                                                                                                                                                                        | Insuficiente                                                                                                                                                                                                        |
|                 |     | <p>Traza el diagrama de rayos, considerando el rayo central, focal y paralelo, determinando si la imagen es: real o virtual, derecha o invertida, mayor o menor.</p> <p>Determina la distancia del espejo a la imagen con la fórmula de descartes.</p> <p>Determina el tamaño de la imagen.</p> <p>Calcula las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.</p> <p>Calcula la intensidad de la onda electromagnética y el momentum por unidad de tiempo y por unidad de área, aplicando su fórmula correspondiente.</p> <p>Registra en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia velocidad, intensidad y momentum en unidades del sistema internacional.</p> | <p>Calcula las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.</p> <p>Registra en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia y velocidad, en unidades del sistema internacional.</p> | <p>Calcular las variables de longitud de onda o frecuencia del problema especificado.</p> <p>Registrar en una tabla valores de longitud de onda, frecuencia y velocidad, en unidades del sistema internacional.</p> |
| Informe técnico | 20  | <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración del trabajo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p>                                                                                    | <p>No entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p>                                                                                   |
|                 | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |



### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                           |                                                                                                                                                              |                                                               |                    |                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Siglema: AFEO-O2          | Nombre del Módulo:                                                                                                                                           | Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos | Nombre del Alumno: |                                                                                                                                                                                |
| Docente evaluador:        |                                                                                                                                                              | Grupo:                                                        | Fecha:             |                                                                                                                                                                                |
| Resultado de Aprendizaje: | 4.1 Determina la energía eléctrica producida en los materiales a partir del análisis de la interacción de la luz con la materia y la ecuación fotoeléctrica. | Actividad de evaluación:                                      | 4.1.1              | Formula un proyecto en equipo, en el que determine los inicios de la Física moderna hasta hoy en día, indicando los grandes aportes de los distintos científicos involucrados. |

| Indicadores                           | %  | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |    | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Planificación del proyecto            | 20 | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de los inicios y aportes de la física moderna hasta la actualidad, de los diferentes científicos.<br>Establece las fuentes de información utilizadas en la investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de los inicios y aportes de la física moderna hasta la actualidad, de los diferentes científicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | No establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar de los inicios y aportes de la física moderna hasta la actualidad, de los diferentes científicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Desarrollo y realización del proyecto | 60 | Establece las dimensiones del cronograma, los materiales a utilizados, la fecha de inicio del cronograma, el físico que determina el comienzo, destaca los hechos más relevantes, ubica en el cronograma los aportes realizados por otros científicos, coloca imágenes de los aportes de cada uno de ellos<br>Especifica las fechas de los inicios de la física cuántica y los hechos más recientes<br>Establece el tipo de investigación que realizan los científicos en la actualidad.<br>Realiza un cuadro con los inicios de la física moderna hasta hoy en día, | Establece las dimensiones del cronograma, los materiales a utilizados, la fecha de inicio del cronograma, el físico que determina el comienzo, destaca los hechos más relevantes, ubica en el cronograma los aportes realizados por otros científicos, coloca imágenes de los aportes de cada uno de ellos.<br>Especifica las fechas de los inicios de la física cuántica y los hechos más recientes.<br>Establece el tipo de investigación que realizan los científicos en la actualidad. | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Establecer las dimensiones del cronograma, los materiales a utilizados, la fecha de inicio del cronograma, el físico que determina el comienzo, destaca los hechos más relevantes, ubica en el cronograma los aportes realizados por otros científicos, coloca imágenes de los aportes de cada uno de ellos.<br>Especificar las fechas de los inicios de la física cuántica y los hechos más recientes. |

| Indicadores     | %   | CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 |     | indicando fechas, científicos involucrados y los aportes a la ciencia de cada uno de ellos hasta la actualidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Establecer el tipo de investigación que realizan los científicos en la actualidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Informe técnico | 20  | <p>Identifica las diferencias entre la física clásica y la física contemporánea, comparando lo macro con lo microscópico y las velocidades con las que se desplazan los cuerpos.</p> <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> <p>Expone ante el grupo la importancia del avance científico, describiendo las ideas de respecto a la evolución del conocimiento desde los inicios de la física moderna.</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración del trabajo.</p> | <p>Identifica las diferencias entre la física clásica y la física contemporánea, comparando lo macro con lo microscópico y las velocidades con las que se desplazan los cuerpos.</p> <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> | <p>Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:</p> <p>Identificar las diferencias entre la física clásica y la física contemporánea, comparando lo macro con lo microscópico y las velocidades con las que se desplazan los cuerpos.</p> <p>Entregar en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> |
|                 | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### MATRIZ DE VALORACIÓN O RÚBRICA

|                                  |                                                                                                                                                 |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Siglema:</b> AFEO-O2          | <b>Nombre del Módulo:</b>                                                                                                                       | <b>Análisis de fenómenos eléctricos, electromagnéticos y ópticos</b> | <b>Nombre del Alumno:</b>                                                                                                                                                                                                                        |               |
| <b>Docente evaluador:</b>        |                                                                                                                                                 |                                                                      | <b>Grupo:</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Fecha:</b> |
| <b>Resultado de Aprendizaje:</b> | <b>4.2</b> Determina la energía de enlace en el núcleo del átomo a partir de su masa, para separar los nucleones de los materiales radiactivos. | <b>Actividad de evaluación:</b>                                      | <b>4.2.1</b> Formula un proyecto en equipo, en el que determine las aplicaciones y los peligros que presentan las radiaciones de la desintegración nuclear de los materiales radiactivos relacionados con situaciones prácticas y de uso diario. |               |

| Indicadores                                  | %         | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |           | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Planificación del proyecto</b>            | <b>20</b> | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar, de las aplicaciones y peligros de los materiales radiactivos. Establece las fuentes de información utilizadas en la investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar, de las aplicaciones y peligros de los materiales radiactivos. Establece las fuentes de información utilizadas en la investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                | No establece la idea y el plan del proyecto a desarrollar, de las aplicaciones y peligros de los materiales radiactivos. No establece las fuentes de información utilizadas en la investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Desarrollo y realización del proyecto</b> | <b>60</b> | Realiza un cuadro con los orígenes de la radiactividad, indicando fechas, científicos involucrados y trabajos realizados en los descubrimientos hasta la actualidad. Identifica y clasifica los isótopos y tipos de radiaciones de los materiales radiactivos. Establece las aplicaciones de la radiactividad en los diferentes campos de acción: aplicaciones médicas, en la agricultura, en la industria etc., describiendo sus beneficios que proporcionan a la humanidad. | Establece las aplicaciones de la radiactividad en los diferentes campos de acción: aplicaciones médicas, en la agricultura, en la industria etc., describiendo sus beneficios que proporcionan a la humanidad. Especifica los beneficios e inconvenientes de la energía nuclear como fuente de energía frente a otras fuentes alternativas. Establece los beneficios, los alcances científicos y las precauciones que se deben tener con el manejo de la radiactividad en | Omite o realiza de manera incorrecta alguno de los siguientes:<br>Establecer las aplicaciones de la radiactividad en los diferentes campos de acción: aplicaciones médicas, en la agricultura, en la industria etc., describiendo sus beneficios que proporcionan a la humanidad. Especificar los beneficios e inconvenientes de la energía nuclear como fuente de energía frente a otras fuentes alternativas. Establecer los beneficios, los alcances científicos y las precauciones que se |

| Indicadores     | %   | C R I T E R I O S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |     | Excelente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Suficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Insuficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                 |     | <p>Especifica los beneficios e inconvenientes de la energía nuclear como fuente de energía frente a otras fuentes alternativas.</p> <p>Establece los beneficios, los alcances científicos y las precauciones que se deben tener con el manejo de la radiactividad en la oficina, en la casa, en el campo o en la calle.</p> <p>Identifica las fuentes de radiación natural, al que ese está expuesto en la vida cotidiana.</p> <p>Identifica los peligros y sus riesgos que ocasiona en el organismo la radiactividad por el manejo inadecuado de la misma.</p> | <p>la oficina, en la casa, en el campo o en la calle.</p> <p>Identifica las fuentes de radiación natural, al que ese está expuesto en la vida cotidiana.</p> <p>Identifica los peligros y sus riesgos que ocasiona en el organismo la radiactividad por el manejo inadecuado de la misma.</p> | <p>deben tener con el manejo de la radiactividad en la oficina, en la casa, en el campo o en la calle.</p> <p>Identifica las fuentes de radiación natural, al que ese está expuesto en la vida cotidiana.</p> <p>Identificar los peligros y sus riesgos que ocasiona en el organismo la radiactividad por el manejo inadecuado de la misma.</p> |
| Informe técnico | 20  | <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> <p>Expone ante el grupo la importancia de la aplicación de los materiales radiactivos y sus riesgos en la vida cotidiana.</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo y ordenado en la elaboración del trabajo.</p>                                                                                                                                                                                                     | <p>Entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> <p>Expone ante el grupo la importancia de la aplicación de los materiales radiactivos y sus riesgos en la vida cotidiana.</p>                                  | <p>No entrega en tiempo y forma el reporte escrito con el procedimiento, resultado y conclusiones de acuerdo con lo planeado.</p> <p>No expone ante el grupo la importancia de la aplicación de los materiales radiactivos y sus riesgos en la vida cotidiana.</p>                                                                              |
|                 | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |