

<b>Curso:</b> Electricidad y Magnetismo		<b>Horas aula:</b> 3
<b>Clave:</b> 052CP063		<b>Horas virtuales:</b> 1
<b>Antecedentes:</b> 052CP031		<b>Horas laboratorio:</b> 2 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Describir los fenómenos electromagnéticos con base a las leyes Maxwell, con la finalidad de sentar las bases para el diseño de sistemas biomédicos con capacidad de análisis al enfrentar problemas y encontrar soluciones oportunas en el menor tiempo posible.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir los fenómenos electrostáticos con base en las ecuaciones de Maxwell para comprender la estática en la ingeniería biomédica, partiendo de la toma de decisiones y pensamiento crítico.</li> <li>2. Explicar el concepto de movimiento de cargas eléctricas por medio de las leyes de la física, para comprender el funcionamiento de circuitos básicos en la biología, química o física a través del pensamiento crítico en la resolución de problemas.</li> <li>3. Revisar el movimiento de cargas eléctricas usando las leyes de Maxwell para comprender los fenómenos electromagnéticos en la ingeniería biomédica donde se desarrolla el pensamiento crítico y la atención al detalle.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciatura en Física o afín, Maestría en Física, en Ciencias de la Ingeniería o maestrías afines, con experiencia profesional en la asignatura comprobable de dos años. Conocer el impacto de esta materia con la carrera en biomédica. Planificar los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo		
<b>Elaboró:</b> RAMIREZ RODRIGUEZ LUIS PATRICIO, TEMISTOCLES MENDIVIL REYNOSO		Diciembre 2017
<b>Revisó:</b> MTRA. REYNA OCHOA LANDÍN		Noviembre 2020
<b>Última actualización:</b> ELEAZAR LEON SARABIA		Noviembre 2020
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		Diciembre 2020

**Elemento de competencia 1:** Describir los fenómenos electrostáticos con base en las ecuaciones de Maxwell para comprender la estática en la ingeniería biomédica, partiendo de la toma de decisiones y pensamiento crítico.

**Competencias blandas a promover:**

**EC1 Fase I: Campo electrostático**

**Contenido:** Carga eléctrica, ley de Coulomb, principio de superposición, campo eléctrico, jaula de Faraday

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Solución de ejercicios Ley de Coulomb**

Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley de Coulomb

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender la ley de electroestática, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas.

Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.

De manera individual enviar la evidencia para su retroalimentación.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

1. Halliday, D. Resnick, R. and Walker, J. (2012). Fundamentos de Física Vol 2 (8va ed). CECSA, México.
2. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
3. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).

Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios sobre campo eléctrico-Ley de Gauss**

Resolver los ejercicios propuestos sobre campo eléctrico-Ley de Gauss

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender el concepto de campo eléctrico, es importante cuantificar el campo eléctrico y la ley de Gauss.

Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.

De manera individual enviar la evidencia para su retroalimentación.

En el aula se revisarán los ejercicios de manera precisa, esclareciendo sus dudas.

3 hrs. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

1. Sears, F. Zemansky, M. Young, H. and Freedman, R. (2014). Física para cursos con enfoque por competencias Pearson. México.
2. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
3. apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).

<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Práctica de laboratorio 1. Electroestática.</b></p> <p>Elaborar el reporte de práctica de Electroestática.</p> <p>Los estudiantes se reunirán en equipos de trabajo y atendiendo la explicación del facilitador, realizarán la práctica de laboratorio no. 1, con temática de electroestática, en la que deberán estudiar los dos tipos de carga eléctrica.</p> <p>De forma individual, se elaborará un reporte de práctica de laboratorio, que se entregará de forma presencial; tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  1. Manual de prácticas de electromagnetismo de ingeniería biomédica  2. Instrumentos de Laboratorio</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Rúbrica <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio 2. Jaula de Faraday</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre la Jaula de Faraday.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la práctica de laboratorio no. 2, en la que deberán verificar que el efecto conocido como Jaula de Faraday es correcta.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  1. Manual de practicas de electromagnetismo de IB  2. Instrumentos de Laboratorio  3. Toma de notas</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Rubrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 5: Práctica de laboratorio 3. Contante de Coulomb</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre la constante de Coulomb.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la práctica de laboratorio no. 3, en la que deberán medir la constante de Coulomb.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de practicas, proporcionado por el facilitador, se deberá</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  1. Manual de practicas de electromagnetismo de IB  2. Instrumentos de Laboratorio.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p>

<p>de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p>	<p>Rubrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC1 Fase II: Electroestática</b></p> <p><b>Contenido:</b> Potencial eléctrico y capacitancia</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios de potencial eléctrico.</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos sobre potencial eléctrico.</p> <p>El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender <b>potencial eléctrico, voltaje y capacitancia</b>, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas fijas.</p> <p>Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.</p> <p>De manera individual enviar la evidencia para su retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Serway, R. y Jewett, J.W. (2005). Electricidad y magnetismo. 6ta. Edición. Cengage Learning.</li> <li>2. Problemas proporcionados por el facilitador.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rúbricas <a href="#">solución individual de ejercicios</a>.</li> <li>2. El alumno debe cumplir con disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ol>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Solución de ejercicios sobre capacitancia</b></p> <p>El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender la ley de electroestática, es importante cuantificar la capacitancia.</p> <p>Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.</p> <p>De manera individual presentar la evidencia para su retroalimentación en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de Física Vol 2.</li> <li>2. Ejercicios proporcionados por el facilitador.</li> <li>3. Apuntes de clase</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas <a href="#">solución individual de ejercicios</a>.</li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ul>
<p><b>EC1 Fase III: Ley de Gauss</b></p> <p><b>Contenido:</b> Ley de Gauss: comportamiento del campo electrostático</p>	

<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Esquema gráfico del campo electrostático usando la ley de Gauss.</b></p> <p>Realizar un esquema gráfico del campo electrostático para distintas distribuciones de carga eléctrica: carga puntual, una esfera hueca, una esfera dura, una línea recta infinita, un cilindro infinito y el plano infinito.</p> <p>El alumno atenderá la explicación y tomará notas para realizar de manera individual un esquema gráfico con el fin de comprender la ley de electrostática, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas.</p> <p>De manera complementaria deberá revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.</p> <p>En el aula se llevará a cabo de forma grupal una retroalimentación del esquema gráfico.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics.</li> <li>2. Problemas proporcionados por el facilitador.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubrica de <a href="#">Esquema gráfico</a></li> <li>• Asistencia y participación en el aula.</li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Solución de ejercicios sobre ley de Gauss</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley de Gauss</p> <p>El alumno atenderá la explicación y tomará notas; se llevará a cabo de manera grupal la solución de ejercicios, con el fin de comprender la ley de Gauss, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas.</p> <p>De manera individual se resolverán los ejercicios propuestos por el facilitador, los cuales serán entregados en la siguiente sesión para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electricidad y magnetismo.</li> <li>2. Ejercicios proporcionados por el facilitador.</li> <li>3. Apuntes de clase.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica <a href="#">solución individual de ejercicios</a>.</li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1. Solución de ejercicios ley de Coulomb</li> <li>• A2. Solución de ejercicios sobre campo eléctrico.</li> <li>• A3. Práctica de laboratorio 1. Electroestática.</li> <li>• A4. Práctica de laboratorio 2. Jaula de Faraday</li> </ul>	

- A5. Práctica de laboratorio 3. Contante de Coulomb
- A6. Solución de ejercicios de potencial eléctrico.
- A7. Solución de ejercicios sobre capacitancia
- A8. Esquema gráfico del campo electrostático usando la ley de Gauss.
- A9. Solución de ejercicios sobre ley de Gauss

Se evaluará las competencias blandas de: **Pensamiento analítico y crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo**

#### Fuentes de información

1. Halliday,D. Resnick,R. and Walker, J. (2012). Fundamentos de Física Vol 2 (8va ed). CECSA, México.
2. Sears,F. Zemansky, M. Young, H. and Freedman, R. (2014). Física para cursos con enfoque por competencias Pearson. México.
3. Serway, R. y Jewett, J.W. (2005). Electricidad y magnetismo. 6ta. Edición. Cengage Learning.
4. Tippens, P.E. (2007) Física, conceptos y aplicaciones. 7<sup>a</sup>. Edic. México: McGraw-Hill.
5. Tipler,P and Mosca, G. (2007) Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (6ta ed.) H. Freem

**Elemento de competencia 2:** Explicar el concepto de movimiento de cargas eléctricas por medio de las leyes de la física, para comprender el funcionamiento de circuitos básicos en la biología, química o física a través del pensamiento crítico en la resolución de problemas.

**Competencias blandas a promover:**

**EC2 Fase I: Ley de Ohm. Fuerza electromotriz.**

**Contenido:** Intensidad de corriente eléctrica, resistencia, ley de Ohm.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Solución de ejercicios sobre la teoría de circuitos eléctricos**

Resolver los ejercicios propuestos sobre la teoría de circuitos eléctricos.

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará una serie de ejercicios en el aula con el fin de comprender la ley de Ohm; es importante cuantificar la interacción en circuitos eléctricos básicos.

Así mismo, de manera individual, deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.

En el aula, se retroalimentarán los resultados de los ejercicios, el alumno los corregirá y se enviarán por plataforma para ser evaluados.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Fundamentos de Física Vol 2.
2. Problemas proporcionados por el facilitador.
3. Notas del alumno.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).
- El alumno debe mostrar disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio 4: Voltaje y corriente eléctrica.**

Realizar la práctica de laboratorio sobre Voltaje e intensidades.

El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la práctica de laboratorio no. 4, en la que deberán medir voltajes e intensidades de corriente eléctrica de circuitos conectados en serie, paralelo y mixto.

Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.

4 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X)  
(X) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Manual de prácticas de electromagnetismo de IB proporcionado por el facilitador.
2. Equipo de laboratorio

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica de [Reporte de práctica de laboratorio](#).

**EC2 Fase II: Ley de Ohm: Circuitos en serie y en paralelo**

**Contenido:** capacitancia, voltaje en serie y en paralelo

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Solución individual de ejercicios sobre circuitos en serie, paralelos y mixtos**

Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley de Ohm.

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará una serie de ejercicios en el aula sobre circuitos en serie, paralelos y mixtos; es importante cuantificar los elementos en circuitos básicos.

Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios propuestos que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.

Los ejercicios se llevarán al aula para, de manera grupal revisar su planteamiento; posterior a la actividad, el alumno de manera individual enviará la evidencia por plataforma para su evaluación.

2 hrs. Aula  
2 hrs. Virtuales

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

1. Física para cursos con enfoque por competencias.
2. Electricidad y magnetismo.
3. Problemas proporcionados por el facilitador.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

1. Rubrica [Solución individual de ejercicios](#)
2. El alumno debe mostrar disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Solución de ejercicios sobre voltaje, capacitancia y corriente en serie y en paralelo.**

Resolver los ejercicios en equipos propuestos sobre voltaje, capacitancia y corriente en serie y en paralelo.

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará una serie de ejercicios en el aula, con el fin de comprender la ley de Ohm, es importante cuantificar la interacción entre circuitos básicos.

Así mismo deberán revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se proporcionan.

En el aula se realizará una discusión sobre el análisis de los resultados de los problemas, en el cual el alumno deberá corregir, de ser necesario sus problemas.

Posterior al análisis, el alumno de manera individual entregará la evidencia en físico para su evaluación.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

1. Física, conceptos y aplicaciones.
2. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics.
3. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
4. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución en equipos de ejercicios](#).
- Asistencia y participación activa en el aula.

**EC2 Fase III: Leyes de Kirchhoff**

**Contenido:** Leyes de Kirchhoff por nodos y malla.

**EC2 F3 Actividad de aprendizaje 14: Resolver los ejercicios propuestos sobre las leyes de Kirchhoff**

Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley Kirchhoff

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender la Ley Kirchhoff, es importante cuantificar la interacción en circuitos por nodos.

La actividad se realizará de manera grupal en el aula, donde los alumnos discutirán el planteamiento y la solución de los problemas propuestos.

Se considerará su capacidad de análisis, respeto y su colaboración.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Fundamentos de Física
2. Física para cursos con enfoque por competencias.
3. Electricidad y magnetismo.
4. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
5. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).
- Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley Kirchhoff por malla**

Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley Kirchhoff por malla.

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender la Ley Kirchhoff, es importante cuantificar la interacción en circuitos básicos por mallas.

La actividad se realizará de manera grupal en el aula, donde los alumnos discutirán el planteamiento y la solución de los problemas propuestos.

Se considerará su capacidad de análisis, respeto y su colaboración.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Electricidad y magnetismo.
2. Física, conceptos y aplicaciones.
3. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics
4. Ejercicios proporcionados por el facilitador. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).
- Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**Evaluación formativa:**

**Actividades de aprendizaje:**

- A10. Solución de ejercicios sobre la teoría de circuitos eléctricos.
- A11. Práctica de laboratorio 4: Voltaje y corriente eléctrica.
- A12. Solución individual de ejercicios sobre circuitos en serie, paralelos y mixtos

- A13. Solución por equipos de ejercicios sobre voltaje, capacitancia y corriente en serie y en paralelo.
- A14. Resolver los ejercicios propuestos sobre las leyes de Kirchhoff
- A15. Resolver los ejercicios propuestos sobre la Ley Kirchhoff por malla

Se evaluará las competencias blandas: **Pensamiento analítico y crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo, capacidad para escuchar, adaptabilidad, iniciativa y productividad.**

#### **Fuentes de información**

1. Halliday, D. Resnick, R. and Walker, J. (2012). Fundamentos de Física Vol 2 (8va ed). CECSA, México.
2. Sears, F. Zemansky, M. Young, H. and Freedman, R. (2014). Física para cursos con enfoque por competencias Pearson. México.
3. Serway, R. y Jewett, J.W. (2005). Electricidad y magnetismo. 6ta. Edición. Cengage Learning.
4. Tiplers, P.E. (2007) Física, conceptos y aplicaciones. 7ª. Edic. México: McGraw-Hill.
5. Tipler, P and Mosca, G. (2007) Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (6ta ed.) H. Freeman

**Elemento de competencia 3:** Revisar el movimiento de cargas eléctricas usando las leyes de Maxwell para comprender los fenómenos electromagnéticos en la ingeniería biomédica donde se desarrolla el pensamiento crítico y la atención al detalle.

**Competencias blandas a promover:**

**EC3 Fase I: Electrodinámica**

**Contenido:** Campo magnético, ley de Biot-Savart, ley de Faraday, Lenz, Ley de Ampere, corriente de desplazamiento, ley de Ampere-Maxwell

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 16: Solución de ejercicios sobre la ley de campo magnético y ley de Biot-Savart**

Resolver ejercicios sobre la ley de campo magnético y ley de Biot-Savart.

El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará los ejercicios en el aula con el fin de comprender la ley de campo magnético y ley de Biot-Savart, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento.

De manera individual el alumno deberá revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.

En el aula se retroalimentará la actividad de los ejercicios y posterior a ello el alumno, considerando las observaciones, corregirá y enviará por plataforma la actividad, para su evaluación.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Fundamentos de Física.
2. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
3. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).
- Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Solución de ejercicios sobre la Ley de Faraday.**

Resolver ejercicios sobre la Ley de Faraday.

El alumno deberá investigar las características principales de la Ley de Faraday, para posteriormente en el aula participar en una mesa de discusión, la cual tiene como fin contestar una serie de preguntas realizadas por el facilitador.

Seguido de la mesa de discusión, el alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará, en equipo, una serie de ejercicios en el aula con el fin de comprender la ley de Faraday, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento.

De manera individual el alumno deberá revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo (X)  
(X) Independientes ( )

**Recursos:**

1. Fundamentos de Física.
2. Física para cursos con enfoque por competencias.
3. Electricidad y magnetismo.
4. Física, conceptos y aplicaciones.
5. Ejercicios proporcionados por el facilitador.
6. Apuntes de clase

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- Rúbricas [solución individual de ejercicios](#).
- Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.

<p>institucional.</p> <p>En el aula se retroalimentará la actividad de los ejercicios y posterior a ello el alumno, considerando las observaciones, corregirá y enviará por plataforma la actividad, para su evaluación.</p> <p>5 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales</p>	
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Solución de ejercicios sobre la Ley de Ampere-Maxwell</b></p> <p>Resolver ejercicios sobre la Ley de Ampere-Maxwell.</p> <p>El alumno deberá investigar las características principales de la Ley de Ampere-Maxwell, para posteriormente en el aula participar en una mesa de discusión, la cual tiene como fin contestar una serie de preguntas realizadas por el facilitador.</p> <p>Seguido de la mesa de discusión, el alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará, en equipo, una serie de ejercicios en el aula, con el fin de comprender la ley Ampere-Maxwell, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>De manera individual el alumno deberá revisar los recursos de la actividad y realizar los ejercicios que se solicitan, en la plataforma educativa institucional.</p> <p>En el aula se retroalimentará la actividad de los ejercicios y posterior a ello el alumno, considerando las observaciones, corregirá y enviará por plataforma la actividad, para su evaluación.</p> <p>7 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de Física.</li> <li>2. Física para cursos con enfoque por competencias.</li> <li>3. Electricidad y magnetismo.</li> <li>4. Física, conceptos y aplicaciones.</li> <li>5. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics.</li> <li>6. Ejercicios proporcionados por el facilitador.</li> <li>7. Apuntes de clase.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas <a href="#">solución individual de ejercicios</a>.</li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa, ya que se trata de un tema complejo.</li> </ul>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Práctica de laboratorio 5: Líneas de fuerza campo magnético.</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre Líneas de fuerza campo magnético.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la práctica de laboratorio no. 5: Líneas</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manula de practica proporcionado por el facilitador.</li> <li>2. Material de laboratorio.</li> <li>3. Apuntes de clase</li> </ol>

<p>de fuerza campo magnético con el fin de comprender las leyes de la electrodinamica, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica <a href="#">Practica de laboratorio</a></li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa,</li> <li>• Disposición personal y de colaboración con otros para la realización de actividades con objetivos comunes</li> </ul>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 20: Práctica de laboratorio 6: Líneas de campo magnético inducido</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre Líneas de campo magnético inducido.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la Práctica de laboratorio 6: Lineas de campo magético inducido con el fin de comprender las leyes de la electrodinamica, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protocolo de práctica proporcionado por el facilitador.</li> <li>2. Material de laboratorio.</li> <li>3. Apuntes de clase.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica <a href="#">solución individual de ejercicios.</a></li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ul>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 21: Práctica de laboratorio 7: Gausímetro</b></p> <p>El alumno atenderá la explicación y tomará notas, con lo cual realizará</p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre Gausímetro.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la Práctica de laboratorio 7: Guasimetro, con el fin de comprender las leyes de la electrodinamica, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protocolo de práctica proporcionado por el facilitador.</li> <li>2. Material de laboratorio.</li> <li>3. Apuntes de clase.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica <a href="#">Practica de laboratorio</a></li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ul>

<p>deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser retroalimentado.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	
<p><b>EC3 Fase II: Electrodinámica</b></p> <p><b>Contenido:</b> ley de Ampere-Maxwell y leyes de Maxwell.</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 22: Práctica de laboratorio 8: Electrodinámica</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre Electrodinámica.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la Práctica de laboratorio 8: Electrodinámica con el fin de comprender las leyes de la electrodinámica, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser discutido y retroalimentado en sesiones posteriores.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> 1. Manual de practicas de electromagnetismo de IB proporcionado por el facilitador. 2. Notas de clase.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 23: Práctica de laboratorio 9: Bobina de Tesla</b></p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre Bobina de Tesla.</p> <p>El alumno atenderá la explicación del facilitador en el laboratorio, y conformado en equipo de trabajo, realizarán la Práctica de laboratorio 9: Bobina Tesla con el fin de comprender las leyes de la electrodinámica, es importante cuantificar la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y los fenómenos asociados.</p> <p>Tomando como recurso principal el manual de prácticas, proporcionado por el facilitador, se deberá de elaborar el reporte de práctica, el cual se entregará de manera individual y en físico para ser discutido y retroalimentado en sesiones posteriores.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> 1. Manual de practicas de electromagnetismo proporcionado por el facilitador 2. notas de clase. 3. Equipo de Laboratorio</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a> .</p>

<p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Evaluación y retroalimentación final del curso</b></p> <p>Evaluar con un examen escrito las leyes del electromagnetismo y las 4 fuerzas fundamentales de la naturaleza.</p> <p>El alumno de manera individual, resolverá problemas aplicados a la ingeniería biomédica, sobre las leyes del electromagnetismo y las 4 fuerzas fundamentales de la naturaleza; el planteamiento de los problemas serán retroalimentados por el facilitador, para asegurar los resultados correctos.</p> <p>Para demostrar de manera integral el logro de la competencia del curso, de manera complementaria, los alumnos participarán en un foro en plataforma institucional; bajo la óptica que todo lo que lleva a cabo el alumno lo hace con energía, empuje y deseos de terminar su cometido.</p> <p>5 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reactivos para la evaluación presencial presencial e individual elaborado por el facilitador.</li> <li>2. Actividades dedicadas a la resolución de ejercicios a través del curso.</li> </ol> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de acierto en el examen presencial.</li> <li>• Fundamentos plasmados en el foro</li> <li>• Se considerará que el alumno muestre disciplina, respeto, puntualidad e iniciativa.</li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A16. Solución de ejercicios sobre la ley de campo magnético y ley de Biot-Savart</li> <li>• A17. Solución de ejercicios sobre la Ley de Faraday</li> <li>• A18. Solución de ejercicios Ampere-Maxwell</li> <li>• A19. Práctica del laboratorio 5: Líneas de fuerza campo magnético</li> <li>• A20. Práctica del laboratorio 6: Líneas de campo magnético inducido</li> <li>• A21. Práctica del laboratorio 7: Gausímetro</li> <li>• A22. Práctica de laboratorio 8: electrodinámica</li> <li>• A23. Práctica de laboratorio 9: bobina de Tesla</li> <li>• A24. Evaluación y retroalimentación final del curso</li> </ul> <p><b>Competencias blandas:</b> Capacidad de análisis, solución de problemas, disposición, colaboración, control de la situación, relaciones interpersonales.</p>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	

1. Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J. (2012). Fundamentos de Física Vol 2 (8va ed). CECSA, México.
2. Sears, F., Zemansky, M., Young, H. and Freedman, R. (2014). Física para cursos con enfoque por competencias Pearson. México.
3. Serway, R. y Jewett, J.W. (2005). Electricidad y magnetismo. 6ta. Edición. Cengage Learning.
4. Tipler, P.E. (2007) Física, conceptos y aplicaciones. 7ª. Edic. México: McGraw-Hill.
5. Tipler, P. and Mosca, G. (2007) Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (6ta ed.) W. H. Freeman

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>El curso se considera acreditado cuando quienes participan en él cumplen con todos los criterios de evaluación de cada elemento de competencia. Es importante contar con la calificación mínima aprobatoria por la institución para poder lograrlo. Para poder ser considerado sujeto a calificación, es necesario haber entregado puntualmente el 90% de los trabajos solicitados en el semestre. Del mismo modo, para poder ser evaluados se requiere de una asistencia mínima y obligatoria del 90%. Solo aquellas personas que cumplan con el requisito anterior podrán presentar el examen parcial. El incumplimiento del requisito de asistencia o de entrega de trabajos determinará la pérdida de efectividad del examen parcial. Con esto en mente, la plataforma AYA10, es una herramienta importante para el trabajo que se desarrolla en el curso, esto hace imprescindible revisar de manera sistemática y constante las actividades correspondientes a cada uno de los objetivos de aprendizaje.</p>	<p>El presente curso está programado para ser aplicado en seis horas por semana (cinco presenciales y una en plataforma). Además, cada alumno tendrá la responsabilidad de reforzar sus conocimientos de manera autodidacta con base en el material sugerido en el apartado de recursos. Cuando sea el caso, realizar las actividades de investigación, consultando primeramente la bibliografía sugerida en este documento. La comunicación alumno-facilitador para el intercambio de opiniones e información del curso, podrá llevarse a cabo utilizando la plataforma AYA10. Habilidades a desarrollar: Aprender por cuenta propia, plantear y resolver problemas, capacidad de tomar decisiones y el trabajo colaborativo. Actitudes y valores a desarrollar: Responsabilidad, honestidad, tolerancia y respeto a los demás. Disposición para trabajar individual, grupal o en equipo. Ser proactivos. Estrategia Global: En este modelo educativo se mide el desempeño del alumno y no sólo el conocimiento, esto responde a una integración del conocimiento y a la transferencia a otro contexto (relación con otras asignaturas, campo profesional y la sociedad). La resolución de problemas y el trabajo colaborativo son estrategias, entre otras, que permiten medir la competencia del estudiante.</p>	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p><b>ARTÍCULO 27.</b> La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</li> <li>2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</li> <li>3. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas</li> </ol> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y</p>

control escolar.

**ARTÍCULO 29.** La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera

conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.

**ARTÍCULO 30.** Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará niveles y para fines de acreditación tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:

1. Competente sobresaliente-10;
2. Competente avanzado-9;
3. Competente intermedio-8;
4. Competente básico-9; y
5. No aprobado-6.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico.