



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Mayo 19, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Mecatrónica	<b>Asignatura:</b>	Tópicos de ingeniería biomédica		
<b>Academia:</b>	Biomédica / Mecatrónica	<b>Clave:</b>	19SMEBM01		
<b>Módulo formativo:</b>	Biomédica	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	- -		
<b>Semestre:</b>	Sexto	<b>Créditos:</b>	4.50	<b>Horas semestre:</b>	72 horas
<b>Teoría:</b>	3 horas	<b>Práctica:</b>	1 hora	<b>Trabajo indpt.:</b>	0 horas
				<b>Total x semana:</b>	4 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
OE2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
OE3	El egresado generará relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para desarrollar habilidades técnicas, administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.	El egresado desarrollará canales de comunicación y de gestión con departamentos y áreas relacionadas con los proyectos que lidera y coordina.	% de egresados que participan en más de un departamento y/o área por proyecto con las que se relaciona.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Identificar y resolver problemas en el campo de la mecatrónica aplicando los principios de las ciencias básicas como la matemáticas y física, así como otras ciencias de la ingeniería.	- Conocerá los diferentes niveles de atención hospitalaria y su funcionamiento.	1. Niveles de atención hospitalaria. 1.1 Primer nivel de atención hospitalaria. 1.2 Segundo nivel de atención hospitalaria. 1.3 Tercer nivel de atención hospitalaria. 1.4 NOM aplicables al medio hospitalario. 1.5 Bioseguridad.
AE5	Identificar su responsabilidad con el entorno sociocultural y ambiental, para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad, en los diversos campos de aplicación de la ingeniería mecatrónica.	- Conocerá las diferentes áreas de atención intrahospitalarias, los requerimientos de cada una de ellas, atributos de estas y equipos médicos necesarios para su correcto funcionamiento.	1. Áreas intrahospitalarias. 1.1 Características físicas del área de Quirófanos. 1.2 Características físicas del área de CEyE. 1.3 Características físicas del suministro de gases medicinales. 1.4 Características físicas de cuidados intensivos. 2. Instalaciones eléctricas. 2.1 Instalaciones eléctricas en diferentes niveles de atención. 2.2 Instalaciones eléctricas en el quirófano. 2.3 Instalaciones eléctricas en CEyE. 2.4 Instalación para el suministro de gases medicinales. 2.5 Instalación eléctrica en cuidados intensivos. 2.6 Instalación de Sistemas HVAC en diferentes áreas hospitalarias. 3. Equipos médicos intrahospitalarios. 3.1 Equipos médicos en los diferentes niveles de atención hospitalaria. 3.2 Equipos médicos en el quirófano y cuidados intensivos. 3.3 Equipo para el funcionamiento de la CEyE.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.4 Instalación para el suministro de gases medicinales. 3.5 Instalación eléctrica en cuidados intensivos 3.6 Instalación de Sistemas HVAC en diferentes áreas hospitalarias. 4. Equipos médicos intrahospitalarios. 4.1 Equipos médicos en los diferentes niveles de atención hospitalaria. 4.2 Equipos médicos en el quirófano y cuidados intensivos. 4.3 Equipo para el funcionamiento de la CEyE.
AE7	Aportar soluciones creativas a problemas de ingeniería mecatrónica de manera autónoma y en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocerá los principales de equipos de rayos x, instalaciones adecuadas, funcionamiento de estos y la normativa relativa en México para su uso médico.</li> <li>- Asociará los conocimientos previos para implementar los requisitos de uso e instalación de rayos x</li> <li>- Solucionará problemas urgentes en el área de imagenología médica.</li> </ul>	3. Rayos X. 3.1 Definición e Historia de los Rayos X. 3.2 Equipos médicos que emiten radiación. 3.3 Radioisótopos y sus aplicaciones médicas. 3.4 Requisitos técnicos para las instalaciones en establecimientos e diagnóstico médico con rayos X. NOM-156-SSA1-1996. 3.5 Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X. NOM-157-SSA1-1996. 3.6 Especificaciones técnicas para equipos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-158-SSA1-1996. 3.7 Responsabilidades sanitarias en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-146-SSA1-1996. 3.8 Efectos deletéreos de la radiación sobre los organismos vivos. 3.9 Mantenimientos preventivos de los equipos con rayos X.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Conocer y entender la estructura celular a fondo, así como los procesos fisiológicos humanos básicos; esto con el fin desarrollar nuevas tecnologías enfocadas en las múltiples áreas de la biomedicina.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Comprender e integrar los conceptos relacionados a la fisiología médica para ser capaz de interpretar y aplicar en diferentes ambientes las mediciones de origen biológico. Las unidades de aprendizaje desarrolladas en esta materia tienen por objeto que el alumno sea capaz de identificar de donde provienen diferentes registros biomédicos, así como sus diferentes aplicaciones en el campo de la ingeniería biomédica.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los organelos celulares, así como conocer las funciones fisiológicas dadas para conformar un sistema biológico.</li> <li>- Identificar estructuras celulares y su función dentro del cuerpo humano.</li> <li>-Comprender el origen de donde se generan las señales biológicas del humano para su posterior interpretación en el campo biomédico.</li> <li>-Conocer las normas bioéticas aplicables al área biomédica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer e interpretar las señales eléctricas biológicas de diferentes sistemas del cuerpo humano.</li> <li>- Promover las normas bioéticas dentro del campo de la ingeniería biomédica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional con un gran sentido ético en el área de la salud biomédica.</li> <li>- Dominar un campo multidisciplinario en el ámbito de la ingeniería biomédica.</li> <li>- Lograr trabajo colaborativo entre el área de ingeniería y área de la salud.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, exposiciones, artículos científicos de revisión, tareas, mapas conceptuales y/o lluvia de ideas de la unidad.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Ingeniería Biomédica."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción a la Ingeniería Biomédica.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 9 horas	Práctica: 1 hora	Porcentaje del programa: 13.89%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Comprender los fundamentos de la ingeniería biomédica, las actividades vinculadas a las múltiples áreas donde se ejerce y así como las perspectivas a futuro con el fin que sea capaz de identificar sus posibles campos de desarrollo laboral, científico y tecnológico.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1. Fundamentos de la Ingeniería Biomédica. 1.1 Definición de la Ingeniería Biomédica. 1.2 Campos de trabajo del Ingeniero Biomédico. 1.3 Actividades del Ingeniero Biomédico. 1.4 Perspectivas a futuro de la ingeniería Biomédica aplicada a las diferentes áreas de salud.	<b>Saber:</b> - Comprender el fundamento de la ingeniería biomédica, así como el conocimiento de sus ramas multidisciplinarias para su aplicación puntual y futura en el área de la salud.  <b>Saber hacer:</b> - Aplicar los conocimientos del área biomédica en diversos campos del área de salud e ingeniería.  <b>Ser:</b> - Profesional con un gran sentido ético en el área de la salud biomédica.	- Rescatar conocimientos previos. - Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. - Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. - Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones. - Visitas a hospitales, centros de investigación, laboratorios clínicos hospitalarios, otros centros educativos, entre otros.	<b>Evaluación diagnóstica:</b> - Identificar conocimientos previos.  <b>Evaluación formativa:</b> - Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos. - Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc) - Participación de calidad en clase  <b>Evaluación sumativa:</b> - Examen escrito de conocimientos adquiridos. - Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas	Aplicación sumativa de conceptos aprendidos para solventar problemas inherentes al ámbito Biomédico.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Ingeniería Biomédica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
			realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.	
<b>Bibliografía</b>				
<p>- Bronzino, J. D. (2006a). Medical devices and systems. In Medical Devices and Systems. <a href="https://doi.org/10.1201/9781420003864">https://doi.org/10.1201/9781420003864</a></p> <p>- Bronzino, J. D. (2006b). The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I: Biomedical Engineering Fundamentals.</p> <p>- Pachori, R. B.; Gupta, V. (2020). Biomedical Engineering Fundamentals. In Intelligent Internet of Things. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-30367-9_12">https://doi.org/10.1007/978-3-030-30367-9_12</a></p>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Fundamentos de la Fisiología Celular."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Fundamentos de la Fisiología Celular.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	18 horas	Práctica:	2 horas	Porcentaje del programa:	27.78%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Comprender el origen biológico de las señales eléctricas, así como las bases de biología molecular y código genético para que logre analizar los procesos fisiológicos y distinguir de los fisiopatológicos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2. Introducción a la fisiología celular. 2.1 Organelos celulares. 2.2 Biología molecular y código genético. 2.3 Principios de microbiología médica. 3. Electrofisiología básica. 3.1 Membranas biológicas. 3.2 Potencial de reposo. 3.3 Potencial de acción. 3.4 Bioimpedancia. 3.5 Biomagnetismo.	Saber: - Analizar la función celular a detalle para comprender todos los fenómenos biológicos del cuerpo humano.  - Identificar estructuras celulares y su función dentro del cuerpo humano.  Saber hacer: - Reconocer e interpretar las señales eléctricas biológicas de diferentes sistemas del cuerpo humano.	- Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. - Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. - Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones. - Prácticas laboratorios relacionados al tema de la unidad.	Evaluación formativa: - Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos.  - Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc.) - Participación de calidad en clase.  Evaluación sumativa: - Examen escrito de conocimientos adquiridos. - Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún	Aplicación sumativa de conceptos aprendidos para comprender la tecnología desarrollada en el área Biomédica.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Fundamentos de la Fisiología Celular."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: Capaz de entender procesos multidisciplinario en el ámbito de la ingeniería biomédica.		otro sitio de interés.	
<b>Bibliografía</b>				
<p>- Faes, T. J. C. ; Van der Meij, J.C de M. and R. M. H. (1999). The electric resistivity of human tissues (100 Hz?10 MHz): a meta-analysis of review studies. <i>Physiol. Meas</i>, 20, R1?R10.</p> <p>- Farach, M. C.; Wagner, R. C.; Kiick, K. L. (2007). Extracellular matrix: Structure, function, and applications to tissue engineering. In <i>Tissue Engineering</i>. <a href="https://doi.org/10.1201/9781420008333-8">https://doi.org/10.1201/9781420008333-8</a></p> <p>- Hall, M. H. (n.d.). <i>Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (14th Edition)</i>. Elsevier Science.</p> <p>- Karp, G. (2019). <i>Biología Celular y Molecular (8a)</i>. McGraw-Hill.</p> <p>- Kun, S.; Mendelson, Y.; Peura, R. A.; Pedersen, P. (1995). Biotechnology for Biomedical Engineers. In <i>IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine (Vol. 14)</i>. <a href="https://doi.org/10.1109/51.376760">https://doi.org/10.1109/51.376760</a></p> <p>- Nelson, D. L. (2019). <i>Biochemistry 7th ed. - Lehninger</i> (p. 1304). p. 1304.</p> <p>- Pachori, R. B.; Gupta, V. (2020). Biomedical Engineering Fundamentals. In <i>Intelligent Internet of Things</i>. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-30367-9_12">https://doi.org/10.1007/978-3-030-30367-9_12</a>.</p>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Sistemas Fisiológicos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Sistemas Fisiológicos.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	26 horas	Práctica:	2 horas	Porcentaje del programa:	38.89%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Comprender a fondo la fisiología humana como base de la ingeniería biomédica, para que logre integrar en las siguientes asignaturas los conceptos médicos básicos y de esta manera atender las necesidades inherentes al campo biomédico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3. Sistema Nervioso. 3.1 Estructura Neuronal. 3.2 Clasificación Neuronal. 3.3 Funciones Neuronales. 3.4 Propiedades conductivas de la neurona. 3.5 Definición Sinapsis. 3.6 Tipos de sinapsis. 3.7 Neurotransmisores. 3.8 Receptores sensoriales: Mecano-receptores, termo-receptores, nociceptores y quimiorreceptores. 3.9 Sistema Nervioso autónomo (sistema nervioso simpático y parasimpático).  4. Sistema Músculo Esquelético. 4.1 Biología del sistema músculo esquelético. 4.2 Esqueleto humano.	<b>Saber:</b> - Conocer a fondo la fisiología humana, aprenderá conceptos básicos relacionados a las ciencias de la vida.  <b>Saber hacer:</b> - Analizar cada sistema fisiológico para entender la naturaleza de la tecnología desarrollada en el área biomédica, así como las necesidades futuras dentro de lamisma.	- Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. - Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. - Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones.	<b>Evaluación formativa:</b> - Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos. - Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc) - Participación de calidad en clase.  <b>Evaluación sumativa:</b> - Examen escrito de conocimientos adquiridos. - Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas	Aplicación sumativa de conceptos aprendidos para entender y razonar problemas inherentes al ámbito Biomédico.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Sistemas Fisiológicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>4.3 Articulaciones, cartílago, ligamentos y tendones.</p> <p>4.4 Histología del músculo liso, estriado y músculo cardíaco.</p> <p>4.5 Biología molecular de la contracción muscular.</p> <p>5. Órganos de los sentidos.</p> <p>5.1 Olfato (Estructura, receptores, centro de integración, alteraciones y sensaciones olfatorias primarias).</p> <p>5.2 Gusto (Botones gustativos, papilas gustativas, clasificación de los sabores y alteraciones).</p> <p>5.3 Oídos (Oído externo, medio, interno, funciones, órgano de Corti, cóclea, centro de integración de la audición y sordera).</p> <p>5.4 Vista (Partes del ojo, funciones, mecanismo de percepción de las imágenes, centro de integración en el SNC).</p> <p>6. Sistema Cardíaco.</p> <p>6.1 Estructura Funcional del corazón (cavidades cardíacas)</p> <p>6.2 Arterias y venas y su estructura histológica.</p> <p>6.3 Propiedades electrofisiológicas del corazón (automatismo, excitabilidad, conductibilidad y contractilidad)</p>	<p>Ser:</p> <p>- Integrar la información aprendida para resolver problemas actuales y futuros del área biomédica.</p>		<p>en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.</p>	



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Sistemas Fisiológicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>6.4 Electrocardiografía (Triangulo de Einthoven, características de Onda P, Onda Q, Onda R, Onda S, Onda T, Onda U Eje Eléctrico Ritmos cardiacos. Derivaciones Bipolares: DI, DII, DIII. Derivaciones unipolares: AVR, AVL, AVF Derivaciones Precordiales: V1, V2, V3, V4, V5 y V6)</p> <p>7. Fisiología Hemática. 7.1 Células de la sangre: serie roja, serie blanca y serie megacariocítica.</p> <p>8. Sistema Respiratorio. 8.1 Anatomía estructural y funcional del sistema respiratorio. 8.2 Funciones básicas del sistema respiratorio. 8.3 Ventilación Pulmonar. 8.4 Gases pulmonares.</p>				
<b>Bibliografía</b>				
<p>- Bronzino, J. D. (2006a). Medical devices and systems. In Medical Devices and Systems. <a href="https://doi.org/10.1201/9781420003864">https://doi.org/10.1201/9781420003864</a></p> <p>- John Hall, M. H. (n.d.). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (14th Editi). Elsevier Science</p>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Bioética"

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Bioética							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	9 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Crear en el alumno una conciencia bioética relativa a la aplicación de la tecnología ingenieril en el área biomédica; para con esto desarrollar herramientas para la toma de decisiones profesionales a futuro.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1. Bioética  4.1 Antecedentes de la Bioética internacional  4.2 Bioética en México  4.3 Discusión de casos Bioéticos	<b>Saber:</b> - Analizar el significado de la bioética en diferentes escenarios biomédicos y como latecnología ha impactado este campo.  <b>Saber hacer:</b> - Discernir lo más conveniente en cada situación donde la vida humana se pudieraver afectada debido a un desarrollo en el ámbito de la ingeniería Biomédica.  <b>Ser:</b> - Profesional con un gran sentido ético en elárea de la salud biomédica. -Lograr trabajo colaborativo entre el área de ingeniería y área de la salud.	Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo.  Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje  Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones	Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos  Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc)  Participación de calidad en clase  Examen escrito de conocimientos adquiridos.  Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.	Razonamiento integrado relativo al contexto actual de la bioética internacional en el ambiente Biomédico			
<b>Bibliografía</b>							
-Kun, S., Mendelson, Y., Peura, R. A., & Pedersen, P. (1995). Biotechnology for Biomedical Engineers. In IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine (Vol. 14). <a href="https://doi.org/10.1109/51.376760">https://doi.org/10.1109/51.376760</a>							



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Bioética"

Bibliografía

-Manuel Hugo Ruiz de Chávez-Guerrero. (2014). Veinte años de bioética en México: desarrollo y perspectivas de la Comisión Nacional de----- Bioética Twenty years of bioethics in Mexico?: development and perspectives of the National Bioethics Commission. 699?708.

Nelson, D. L. (2019). Biochemistry 7th ed. - Lehninger (p. 1304). p. 1304.

-Roscoe, L. A., & Schenck, D. P. (2017). Communication and Bioethics at the End of Life. In Communication and Bioethics at the End of Life. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70920-8>

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Bioética."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Bioética.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Crear en el alumno una conciencia bioética relativa a la aplicación de la tecnología ingenieril en el área biomédica para con esto desarrollar herramientas para la toma de decisiones profesionales a futuro.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4. Bioética. 4.1 Antecedentes de la Bioética internacional. 4.2 Bioética en México. 4.3 Discusión de casos Bioéticos.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el significado de la bioética en diferentes escenarios biomédicos y cómo la tecnología ha impactado este campo.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discernir lo más conveniente en cada situación donde la vida humana se pudiera ver afectada debido a un desarrollo en el ámbito de la ingeniería Biomédica.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional con un gran sentido ético en el área de la salud biomédica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo.</li> <li>- Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje.</li> <li>- Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos.</li> <li>- Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc).</li> <li>- Participación de calidad en clase.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito de conocimientos adquiridos.</li> <li>- Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.</li> </ul>	Razonamiento integrado relativo al contexto actual de la bioética internacional en el ambiente Biomédico.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Bioética."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Lograr trabajo colaborativo entre el área de ingeniería y área de la salud.			
<b>Bibliografía</b>				
<p>- Kun, S.; Mendelson, Y.; Peura, R. A.; Pedersen, P. (1995). Biotechnology for Biomedical Engineers. In IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine (Vol. 14). <a href="https://doi.org/10.1109/51.376760">https://doi.org/10.1109/51.376760</a></p> <p>- Chávez, M.H. (2014). Veinte años de bioética en México: desarrollo y perspectivas de la Comisión Nacional de Bioética Twenty years of bioethics in Mexico?: development and perspectives of the National Bioethics Commission. 699?708.</p> <p>- Nelson, D. L. (2019). Biochemistry 7th ed. - Lehninger (p. 1304). p. 1304.</p> <p>- Roscoe, L. A.; Schenck, D. P. (2017). Communication and Bioethics at the End of Life. In Communication and Bioethics at the End of Life. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-70920-8">https://doi.org/10.1007/978-3-319-70920-8</a></p>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

<b>Perfil deseable docente para impartir la asignatura</b>
<p>Carrera(s): Maestría y/o doctorado en ciencias médicas e ingenierías. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia en el área biomédica, de ingeniería biomédica, investigación y ciencia básica.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Maestría y/o doctorado en ciencias médicas, biomédicas o ingenierías</li></ul>