



Universidad de Guadalajara

Licenciatura en Biología

Diseño curricular intercentros CUCBA-CU COSTA

## CARTA DESCRIPTIVA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

### DATOS GENERALES

<b>PROGRAMA EDUCATIVO:</b>	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA				
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Introducción a la Biotecnología				
<b>CLAVE:</b>	IF029	<b>PRERREQUISITOS:</b>	Genética		
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	20 de enero 2017	<b>ELABORADO POR:</b>	Mtra. Blanca Rosa Zapata Álvarez		
<b>FECHA DE MODIFICACIÓN:</b>		<b>MODIFICADO POR:</b>			
<b>CARGA HORARIA TOTAL:</b>	80	<b>HORAS TEORÍA:</b>	40	<b>HORAS PRÁCTICA:</b>	40
<b>HORAS/SEMANA/SEMESTRE:</b>	4	<b>HORAS TEORÍA:</b>	2	<b>HORAS PRÁCTICA:</b>	4
<b>CRÉDITOS:</b>	8				

## CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:</b>	DISCIPLINARIA <input checked="" type="checkbox"/>	FORMATIVA <input checked="" type="checkbox"/>	METODOLÓGICA <input type="checkbox"/>		
<b>POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b>	ÁREA BÁSICA: <input checked="" type="checkbox"/>	ÁREA DISCIPLINAR <input type="checkbox"/>	ÁREA SELECTIVA <input type="checkbox"/>		
<b>POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:</b>	CURSO <input checked="" type="checkbox"/>	TALLER <input checked="" type="checkbox"/>	LABORATORIO <input type="checkbox"/>	SEMINARIO <input type="checkbox"/>	CAMPO <input type="checkbox"/>
<b>POR EL CARÁCTER DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	OBLIGATORIA <input checked="" type="checkbox"/>	OPTATIVA <input type="checkbox"/>	SELECTIVA <input type="checkbox"/>		

## CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>COMPETENCIA GLOBAL</b>	<p>Propone el diseño de un producto o prototipo biotecnológico que se requiera en base a las necesidades en el sector público o privado considerando los aspectos éticos y legales de su implementación, analizando los procesos biotecnológicos en diferentes áreas: alimenticia, medicina y ambiental, considerando los diferentes métodos de manipulación genética en plantas, animales y microorganismos para su aprovechamiento como herramienta y mejorar o incrementar bienes y servicios que impactan en la calidad de vida de los usuarios</p>				
<b>NIVEL TAXONÓMICO (TAXONOMÍA DE BLOOM)</b>	<p>Especificar un sólo nivel:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">                     Nivel 1. Conocimiento                      Nivel 2. Comprensión                      Nivel 3. Aplicación                 </td> <td style="width: 50%;">                     Nivel 4. Análisis                      Nivel 5. Síntesis                      Nivel 6. Evaluación                 </td> </tr> </table>			Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación	Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación	Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación				
<b>PRODUCTO FINAL (CASO INTEGRADOR)</b>	<p>Proyecto que refiera el procedimiento para realizar una vacuna, desde la conceptualización, hasta la salida en el mercado, ya sea que se proponga un prototipo para cubrir alguna necesidad identificada del sector público o privado que utilice cualquier técnica de método de manipulación genética considerando los aspectos éticos y legales.</p>	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)</b>	<p>Especificar un sólo nivel:</p> <p>Nivel 1. Conocimiento                      Nivel 2. Comprensión                      Nivel 3. Aplicación                      Nivel 4. Análisis                      Nivel 5. Síntesis                      Nivel 6. Evaluación</p>		
<b>CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESADO</b>	<p>La biotecnología es una de las áreas del desarrollo tecnológico que más ha impactado a la economía con el desarrollo y mejoramiento de productos en las áreas como alimentación, medicina o la remediación ambiental entre otros. En nuestro país es necesario resolver de manera concertada entre el gobierno, el sector privado, público y las universidades,</p>				

haciendo uso de los recursos científicos y tecnológicos y de personal al alcance para poder enfrentar y resolver de manera inteligente y respetuosa, en este contexto, la biotecnología debe constituirse como una de las herramientas en estas áreas de oportunidad para mejorar las problemáticas antes mencionadas. Por lo anterior los alumnos de biología deben aplicar los aspectos más relevantes de la Biotecnología y su gran aporte en materia alimentaria, de salud, ambiental, y de servicios entre muchos otros, identificando los diferentes métodos de manipulación genética en plantas, animales y microorganismos para su aprovechamiento como herramienta para mejorar o incrementar bienes y servicios que impactan en la calidad de vida, para desarrollar una propuesta de un producto biotecnológico que se requiera en base a las necesidades en el sector público o privado considerando los aspectos éticos y legales de su implementación. Que el alumno sea capaz de plantear e implementar de manera profesional y con emprendurismo, proyectos productivos utilizando la biotecnología, reconociendo los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos a nivel industrial, alimentario, de salud, ambiental y de servicios respetando los aspectos legales, éticos.

UNIDADES DE COMPETENCIA (Producto del recorte de contenidos)	No.	Unidad de competencia (Procesos nodales)	Horas Teoría	Horas Práctica			Horas Totales
				Laboratorio	Taller	Campo	
	1	1. Introducción a la Biotecnología y Bioética	4		4		8
	2						
	3						
	4	2. Agrobiotecnología.	4	4	4	4	16
	.						
	.	3. Biotecnología Ambiental.	4	4	4	4	16
	.						
		4. Biotecnología de Alimentos	4	4	4	4	16
		5. Biotecnología Médica.	8	4	4		16
		6. Elaboración de propuesta de proyecto	4		4		8
		<b>Horas Totales</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>80</b>

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1:</b>	Introducción a la Biotecnología y Bioética		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	4) Conocimiento y aplicación de su área profesional. 5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano. 26) Compromiso ético.		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA:</b>	Reconocerá la importancia de la historia y desarrollo continuo que tiene la biotecnología para apoyar al mejoramiento de la calidad de vida en la salud, a alimentación, el mejoramiento del medio ambiente, no solamente de los seres humanos sino de los seres vivos en general, Contextualiza la biotecnología en un ambiente de producción tomando en consideración los aspectos legales y ético	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación <b>Nivel 4. Análisis</b> Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>PRODUCTO INTEGRADOR:</b>	Mapa conceptual de biotecnología y de las disciplinas con las que se relaciona.  Cuadro de doble entrada con las legislaciones actuales sobre la biotecnología y un análisis del compromiso ético que conlleva.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación <b>Nivel 4. Análisis</b> Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 1</b>	Biotecnología y Bioética Historia de la biotecnología. Relación de la biotecnología con otras disciplinas. Describir los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos en los últimos años. Aspectos éticos en el uso de productos biotecnológicos. Valores y ética en la aplicación de la Biotecnología en el área de la biología. Aspectos legales para el manejo y producción de productos biotecnológicos. Norma Oficial Mexicana para productos biotecnológicos en México. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México.		
<b>HORAS:</b>	<b>8</b>		

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Concepto de Biotecnología y ética Aplicaciones actuales de la biotecnología Clasificación de la biotecnología Aspectos legales Normas oficiales para productos tecnológicos Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados en México		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y procesamiento de la información.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</li> <li>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.</li> <li>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.</li> <li>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.</li> <li>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.</li> <li>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.</li> <li>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.</li> <li>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.</li> <li>• Cumplimiento en tiempo y forma</li> <li>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.</li> <li>• Respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Participación</li> <li>• Trabajo autónomo</li> </ul>		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	Encuadre – Análisis de expectativas Presentación del curso y sus Unidades de Competencias- Metodología, Evaluación y Acuerdos.		2	Socialización  Presentación del programa	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, proyector, computadora	

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<p>1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.</p> <p>2.- Historia de la biotecnología.</p> <p>Relación de la biotecnología con otras disciplinas y sus divisiones</p> <p>Describir los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos en los últimos años.</p>	<p>2.- Comprenda el concepto general de la biotecnología, sus aplicaciones, las disciplinas que la soportan y sus divisiones según sus aplicaciones.</p>	2	<p>2.- Investigación individual de 3 fuentes confiables sobre el concepto de biotecnología , su clasificación y tipos de investigación y materias que se relacionan con ella Se discute en plenaria.</p>	Unidireccional	<p>Pintarrón, marcadores, proyector, computadora</p>	Lista de cotejo para investigación
	<p>3.- Aspectos éticos en el uso de productos biotecnológicos.</p> <p>Valores y ética en la aplicación de la Biotecnología en el área de la biología.</p> <p>Aspectos legales para el manejo y producción de productos biotecnológicos.</p>	<p>3.- Reconozca los aspectos éticos y leales en la aplicación de la biotecnología</p>	2	<p>3.- Que el alumno Contextualice en la biotecnología los aspectos legales y ético con Exposición magistral con ejemplos prácticos</p>	Multidireccional	<p>Pintarrón, marcadores, proyector, computadora</p>	

	<p>Norma Oficial Mexicana para productos biotecnológicos en México.</p> <p>Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México.</p>						
<p><b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b></p>	<p>Mapa conceptual de biotecnología y de las disciplinas con las que se relaciona.</p> <p>Cuadro de doble entrada con las legislaciones actuales sobre la biotecnología y un análisis del compromiso ético que conlleva</p>	<p>Que el alumno analice las disciplinas relacionadas con la biotecnología</p> <p>Que el alumno reconozca las legislaciones actuales de biotecnología y las relaciones con la ética.</p>					<p>Mapa conceptual</p> <p>Cuadro de doble entrada</p> <p>Rubrica</p>

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2:</b>	Agrobiotecnología.		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	4) Conocimiento y aplicación de su área profesional. 12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica.		
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA:</b>	Explicar el conjunto de técnicas que utilizan organismos vivos o partes de ellos, para mejorar el estado de las plantas y animales de los que se obtienen bienes y servicios.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>PRODUCTO INTEGRADOR:</b>	Cuadro comparativo de las técnicas biotecnológicas utilizadas en la modificación de productos agrícolas para el mejoramiento de la producción en alimentos	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 3</b>	Biofertilizantes. Importancia de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, sin depender de las condiciones climatológicas y de espacios. Fijación por nitrógeno. Mejora en la captación de soluto. Resistencia a enfermedades y plagas. Resistencia a herbicidas. Ingeniería genética en animales. (clonación) Biofarmacéutica en ganado transgénico		
<b>HORAS:</b>	<b>16</b>		

### ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES COGNITIVAS	ACTITUDES Y VALORES
Ingeniería genética en animales. Biofarmacéutica en ganado transgénico Métodos de producción de alimentos transgénicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y procesamiento de la información.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.</li> <li>• Cumplimiento en tiempo y forma</li> </ul>

<p>Biofertilizantes. Biotecnología vegetal Fijación por nitrógeno. Mejora en la captación de soluto. Resistencia a enfermedades y plagas. Resistencia a herbicidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.</li> <li>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.</li> <li>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.</li> <li>• Ordena información de acuerdo a categorías jerárquicas y relaciones.</li> <li>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.</li> <li>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.</li> <li>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.</li> <li>• Respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Participación</li> <li>• Trabajo autónomo</li> </ul>
--	--	--

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO <small>Se redacta en función de las competencias)</small>	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES <small>(Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)</small>	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.		2	Lluvia de ideas	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector	N/A
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	Biofertilizantes. Importancia de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, sin	1. Que el alumno reconozca la importancia de uso de los biofertilizantes como una medida para disminuir la contaminación.  2.- Que el alumno reconozca la importancia	2	Investigación documental (trabajo en equipos)  Exposición magistral y de alumnos	Bidireccional  Multidireccional	Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector	Presentación de Power point  Rubrica

	<p>dependen de las condiciones climatológicas y de espacios.</p> <p>Fijación por nitrógeno. Mejora en la captación de soluto.</p> <p>Resistencia a enfermedades y plagas. Resistencia a herbicidas. Ingeniería genética en animales. (clonación) Biofarmacéutica en ganado transgénico en ganado</p>	<p>de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, resistencia a enfermedades, plagas, herbicidas sin depender de las condiciones climatológicas y de espacios.</p> <p>3.- Que el alumno comprenda a la biotecnología como una manera de mejorar el suelo en la producción de alimentos en los procesos como la fijación por nitrógeno y la mejora en la captación de soluto.</p> <p>4.- que el alumno explique la Ingeniería genética utilizada en animales. (clonación) y la biofarmacéutica en ganado transgénico para la producción de proteínas terapéuticas</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>con ejemplos prácticos</p> <p>Investigación documental (trabajo en equipos)</p> <p>Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos</p> <p>Investigación documental (trabajo en equipos)</p>	<p>Multidireccional</p> <p>Multidireccional</p> <p>Multidireccional</p>	<p>Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector</p> <p>Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector</p>	
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>	Cuadro sinóptico sobre las técnicas de mejoramiento vegetal	Que el alumno analice las técnicas utilizadas en el mejoramiento vegetal	2	Trabajo individual	Unidireccional		Rubrica

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 3:</b>	Biotecnología Ambiental.		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	4) Conocimiento y aplicación de su área profesional. 12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica. 20) Compromiso como el medio ambiente.		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA:</b>	Evalúa el impacto ambiental que ejerce la actividad humana sobre el agua, suelo y aire, distinguiendo los tratamientos de saneamiento actuales, para proponer estrategias de sustentabilidad que contribuyan a elevar la calidad de vida en el ámbito local y nacional.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>PRODUCTO INTEGRADOR:</b>	Aplicar las técnicas de biorremediación en el tratamiento de aguas residuales urbanas	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 3</b>	Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas. Tratamiento de aguas con lodos activados. Saneamiento de suelos contaminados. Biorremediación, contaminación atmosférica. Degradación microbiana de xenobióticos. Eliminación biológica de nitratos y nitritos. Ingeniería genética de las rutas de biodegradación.		
<b>HORAS:</b>	<b>16</b>		

### ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES COGNITIVAS	ACTITUDES Y VALORES
Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas. Saneamiento de suelos contaminados. Biorremediación, contaminación atmosférica. Degradación microbiana de xenobióticos. Eliminación biológica de nitratos y nitritos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y procesamiento de la información.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</li> <li>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.</li> <li>• Cumplimiento en tiempo y forma</li> <li>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.</li> </ul>

Ingeniería genética de las rutas de biodegradación.	<p>investigación con la aplicación de un método científico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.</li> <li>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.</li> <li>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.</li> <li>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.</li> <li>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.</li> <li>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto los puntos de vista de otros.</li> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Participación</li> <li>• Trabajo autónomo</li> </ul>
---	---	---

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.		2	Lluvia de ideas	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, proyector, computadora	
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	1.- Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas. Eliminación biológica de nitratos y nitritos. Tratamiento de aguas con lodos activados.	1.- Analizara los tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas con la eliminación biológica de nitratos y nitritos. Y el tratamiento de aguas residuales con lodos activados.  2.- Analizara el saneamiento de suelos		Análisis de caso  Dinámica de grupo. Trabajo en equipo.		Cuaderno, computadora, biblioteca.	Análisis y resumen de un estudio de caso publicado en un artículo científico.

	2.- Saneamiento de suelos contaminados. Biorremediación, 3.- contaminación atmosférica. Degradación microbiana de xenobióticos.	contaminados con diferentes técnicas de biorremediación  3.-comprendera la remediación de la contaminación atmosférica con la técnica de la degradación microbiana de xenobióticos.		Exposición magistral con ejemplos prácticos y video  Investigación documental con ejemplos prácticos.		Pintarrón, marcadores, proyector, computadora  Cuaderno, computadora, biblioteca.	Análisis y resumen de un estudio de caso publicado en un artículo científico.
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>	Aplicar las técnicas de biorremediación en el tratamiento de aguas residuales urbanas	El alumno aplique los conocimientos sobre la biorremediación de aguas residuales para que resuelva problemas relacionados con la calidad de agua.	4	Trabajo en equipo.	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, material laboratorio. de	Rubrica

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 4:</b>	Biotecnología de alimentos		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	4) Conocimiento y aplicación de su área profesional. 12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica. 20) Compromiso como el medio ambiente.		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA:</b>	Describirá la aplicación de la biotecnología en la producción y procesamiento de alimentos, las bases de las modificaciones genéticas de plantas y microorganismos usados en la industria alimentaria mediante tecnología del DNA recombinante y de las enzimas que contribuyen a la mejora del procesado del alimento en su conjunto y del producto alimenticio final.  Analizar y discutir el impacto social y medioambiental de los alimentos transgénicos.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación <b>Nivel 4. Análisis</b> Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>PRODUCTO INTEGRADOR:</b>	Producción de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en un biorreactor para la producción de un alimento	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación <b>Nivel 4. Análisis</b> Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 4</b>	Producción de proteínas en levaduras. Producción de proteínas y enzimas Uso de levaduras no convencionales. Fermentación. Sistemas típicos de fermentación a gran escala. Producción de etanol por fermentación. Producción comercial de fructosa y etanol. Biorreactores.		
<b>HORAS:</b>	<b>16</b>		

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Producción de proteínas. Uso de levaduras no convencionales. Fermentación. Producción comercial de fructosa y etanol. Biorreactores.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y procesamiento de la información.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</li> <li>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.</li> <li>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.</li> <li>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.</li> <li>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.</li> <li>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.</li> <li>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.</li> <li>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.</li> <li>• Cumplimiento en tiempo y forma</li> <li>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.</li> <li>• Respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Participación</li> <li>• Trabajo autónomo</li> </ul>		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.		2	Lluvia de ideas	Multidireccional		

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	1.- Producción de proteínas y enzimas a través de levaduras, uso de levaduras no convencionales	1.- Comprenda la producción de proteínas y enzimas a través del uso de levaduras para el mejoramiento de la calidad y presentación de los alimentos.	2	Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos		Pintarrón, marcadores, proyector, computadora	Rubrica
	2.- Fermentación. Sistemas típicos de fermentación a gran escala. Producción de etanol por fermentación. Producción comercial de fructosa y etanol.	2.- Reconozca la importancia de la fermentación como una metodología a través del tiempo en la elaboración de productos alimenticios.	4	Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos		Cuaderno, computadora, biblioteca.	
	3.- Biorreactores en la industria alimentaria	3.- Analice el uso de biorreactores como medio de cultivo bacteriano para la producción de alimentos.	2	Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos			
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>	Producción de alimentos a través de la fermentación	Producción de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en un biorreactor para la producción de un alimento	6	Trabajo en equipos	Multidireccional	Alimentos y material de laboratorio	Rubrica

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 5

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 5:</b>	Biotecnología Médica.		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	4) Conocimiento y aplicación de su área profesional. 12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica. 2) Habilidad para aplicar el conocimiento en la práctica. 10) Habilidad de aprender y actualización del aprendizaje		
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA:</b>	Identificará la biotecnología médico - farmacéutica y sus productos como elementos indispensables para el combate y control de diversas enfermedades que afectan al hombre	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>PRODUCTO INTEGRADOR:</b>	Presentación en un escrito sobre la metodología utilizada para el diseño de por lo menos 3 vacunas para COVID19	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Especificar un sólo nivel: Nivel 1. Conocimiento Nivel 2. Comprensión Nivel 3. Aplicación Nivel 4. Análisis Nivel 5. Síntesis Nivel 6. Evaluación
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 3</b>	Biotecnología Médica. - Terapia génica. - Terapia oligonucleotídica. Productos microbianos con actividad farmacológica. Productos farmacogenómicos: Producción de vacunas. Producción de insulina. Producción de vitaminas. Hormonas de crecimiento. Problemas derivados de la resistencia a antibióticos. Tecnología de células embrionarias pluripotenciales.		
<b>HORAS:</b>	<b>16</b>		
<b>ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA</b>			
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES COGNITIVAS</b>		<b>ACTITUDES Y VALORES</b>

<p>Acumulación de genes defectivos          Productos microbianos con actividad farmacológica.          Productos farmacogenómicos:          Producción de vacunas.          Producción de insulina.          Producción de vitaminas.          Hormonas de crecimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y procesamiento de la información.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</li> <li>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.</li> <li>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.</li> <li>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.</li> <li>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.</li> <li>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.</li> <li>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.</li> <li>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.</li> <li>• Cumplimiento en tiempo y forma</li> <li>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.</li> <li>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.</li> <li>• Respeto los puntos de vista de otros.</li> <li>• Comunicación asertiva</li> <li>• Participación</li> <li>• Trabajo autónomo</li> </ul>
--	---	---

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.		2	Lluvia de ideas	Multidireccional		

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	1.- Biotecnología Médica. - Terapia génica. - Terapia oligonucleotídica.	1.- Analice las terapias génicas y oligonucleotídica como nuevas formas de tratamientos médicos para enfermedades como el cáncer que afectan al hombre	4	Aprendizaje basado en problemas	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, proyector, computadora	Resumen rubrica
	2.- Productos microbianos con actividad farmacológica. Productos farmacogenómicos: Producción de vacunas. Producción de insulina. Producción de vitaminas. Hormonas de crecimiento.	2.- Analice la producción de medicamentos de producción bacteriana para la producción de vacunas, insulina, vitaminas y hormonas del crecimiento para el bienestar humano.	2	Aprendizaje basado en problemas	Multidireccional	Cuaderno, computadora, biblioteca	
	3.- Problemas derivados de la resistencia a antibióticos.	3.- Comprenda la resistencia que se ha presentado en los humanos en los antibióticos.	2	Aprendizaje basado en problemas	Multidireccional	Pintarrón, marcadores, proyector, computadora	
	4.- Tecnología de células embrionarias pluripotenciales.	4.- Analice el uso de las células embrionarias pluripotentes como una terapia para el remplazo de tejidos en los seres vivos.	4	Aprendizaje basado en problemas	Multidireccional	Cuaderno, computadora, biblioteca	
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>	Presentación en un escrito sobre la metodología utilizada para el diseño de por lo menos 3 vacunas para COVID19	Analice las técnicas utilizadas para el diseño de la vacuna de COVID19 para el manejo de la pandemia	2	Búsqueda de información por medios electrónicos.  Ensayo.	Individual	Cuaderno, computadora, biblioteca	Resumen de una cuartilla de cada una de las vacunas descritas

## PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Tipo de trabajo: trabajo individual, colectivo, etc.
- Propuesta tecnológica: materiales y herramientas.
- Propuesta de evaluación: evaluación diagnóstica, evaluación previa, evaluación formativa, evaluación sumativa.
- Tipo de evaluación: heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación.
- Instrumentos de evaluación de los aprendizajes (del nivel de logro de la competencia): tablas de observación, listas de verificación, rúbricas.
- Metodologías de evaluación (sólo en el caso de que se utilice): evaluación por portafolio.
- Criterios e indicadores y ponderación.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

(Referencias en formato APA 6.0)

<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>	<p>A. Scragg. Biotecnología ambiental. Editorial Acribia. 2001.</p> <p>Bullock John., Kristiansen Bjorn. Biotecnología básica. (2ª edición) Editorial Acribia. 2009.</p> <p>M. García Garibay, R. Quintero Ramírez, A. López Munguía. Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, 1998.</p> <p>Reinhard Renneberg. Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté. 2008.</p> <p>Thieman, W.J., Palladino, M.A. Introducción a la Biotecnología. Pearson, 2010.</p> <p>Trevan M. D., Boffey S., Goulding I., Stanbury P. Biotecnología: Principios Biológicos. Editorial Acribia. 1990.</p>
<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>	<p>Daniel Ramón. Los genes que comemos. La manipulación genética de los alimentos. Editorial Algar. Valencia, 1999.</p> <p>E. S. Grace. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Editorial Anagrama 1998.</p> <p>P. Singleton. Bacterias en Biología, Biotecnología y medicina. Editorial Acribia. 2004.</p> <p>O. P. Ward. Biotecnología de la fermentación. Principios, procesos y productos. Editorial Acribia, 1991.</p>
<b>OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	

---

**Dr. en C. Juan Heriberto Torres Jasso**

**PROFESOR**

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario  
de la Costa



DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

---

**Dra. en C. Liza Danielle Kelly Gutierrez**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS**

---

**M. en C. Luis Fernando González Guevara**  
**PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE RECURSOS  
NATURALES**

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario  
de la Costa



DIVISION DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

---

**Dra. en C. Rosio Teresita Amparan Salido**  
**DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y  
DE LA SALUD**