



## Programa de Unidad de Aprendizaje

1. IDENTIFICACION			
Programa Educativo en el que se imparte la Unidad de Aprendizaje (UA): <input type="checkbox"/> IMEC <input checked="" type="checkbox"/> IBIO <input type="checkbox"/> IELC <input type="checkbox"/> INME <input type="checkbox"/> INDU <input type="checkbox"/> IAI <input type="checkbox"/> IVDE <input type="checkbox"/> LTIN			
Clave de la UA: <b>IJ044</b>		Nombre de la UA: <b>BIOTECNOLOGÍA AVANZADA</b>	
Tipo de UA: <b>Curso - Taller</b>	H Teoría: <b>8</b>	H Práctica: <b>52</b>	Créditos: <b>4</b>
Conocimientos previos: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.			
UA prerequisite: <b>Biotecnología</b>		UA simultánea: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.	
Área de Formación de la UA: <b>Especializante</b>		Eje curricular de la UA: <b>Ingeniería Aplicada</b>	
Departamento responsable de la UA: <b>Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida</b>			
Academia: <b>Ciencias Biotecnológicas</b>		Fecha de última revisión o actualización: <b>12 de agosto de 2024</b>	

2. COMPETENCIAS									
Seleccionar máximo 3 Atributos de Egreso (AE) a los que contribuye esta UA y su nivel de contribución. Las actividades de aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con el nivel elegido.									
AE - CACEI	AE - IMEC	AE - IBIO	AE - IELC	AE - INME	AE - INDU	AE - IAI	AE - IVDE	AE - LTIN	Nivel:
<input type="checkbox"/> AE CACEI 1	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-1 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-2	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-1	<input type="checkbox"/> AE-IELC-1	<input type="checkbox"/> AE-INME-1	<input type="checkbox"/> AE-INDU-1	<input type="checkbox"/> AE-IAI-1	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-1	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-1	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 2	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-5 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-6 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-2	<input type="checkbox"/> AE-IELC-2	<input type="checkbox"/> AE-INME-3 <input type="checkbox"/> AE-INME-5	<input type="checkbox"/> AE-INDU-2	<input type="checkbox"/> AE-IAI-2	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-2	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-2	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 3	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-3 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-4 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-3 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-9	<input type="checkbox"/> AE-IELC-3	<input type="checkbox"/> AE-INME-4	<input type="checkbox"/> AE-INDU-3	<input type="checkbox"/> AE-IAI-3	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-3	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-3	<b>Medio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 4	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-7 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-8	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-4 <input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-5	<input type="checkbox"/> AE-IELC-4	<input type="checkbox"/> AE-INME-2	<input type="checkbox"/> AE-INDU-4	<input type="checkbox"/> AE-IAI-4	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-4	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-4	<b>Medio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 5	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-10	<input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-6 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-7	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-9	<input type="checkbox"/> AE-INDU-5	<input type="checkbox"/> AE-IAI-5	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-5	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-5	<b>Medio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 6	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-11 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-12	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-8	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-6 <input type="checkbox"/> AE-INME-7 <input type="checkbox"/> AE-INME-8	<input type="checkbox"/> AE-INDU-6	<input type="checkbox"/> AE-IAI-6	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-6	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-6	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 7	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-9	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-10 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-11	<input type="checkbox"/> AE-IELC-5	<input type="checkbox"/> AE-INME-10	<input type="checkbox"/> AE-INDU-7	<input type="checkbox"/> AE-IAI-7	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-7	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-7	Elija un elemento.

\*Atributos de Egreso de cada PE y su equivalencia con los del CACEI (<https://www.lagos.udg.mx/debit>).

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 3. DESCRIPCIÓN

Breve presentación o descripción de la UA, su alcance e incluir implícitamente sus objetivos (usar taxonomía de Bloom o Marzano).

La asignatura de Biotecnología Avanzada, pertenece al área especializante selectiva para los futuros profesionales de Ingeniería Bioquímica que deseen profundizar en el conocimiento sobre biotecnología y mantenerse a la vanguardia sobre este campo de acción.

### 4. PRINCIPALES RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA UA

¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante? Y de esto se aportará evidencia al concluir cada módulo.

- Identifica la clasificación de la biotecnología por colores.
- Analiza objetiva y éticamente un caso enfocado en biotecnología ambiental.
- Analiza objetiva y éticamente un caso enfocado en biotecnología vegetal.
- Analiza objetiva y éticamente un caso enfocado en biotecnología animal.
- Analiza objetiva y éticamente un caso enfocado en biotecnología médica.

### 5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

Mapa Conceptual, Mapa Mental u otro de los contenidos de la UA.

Formato DEBIT\_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA

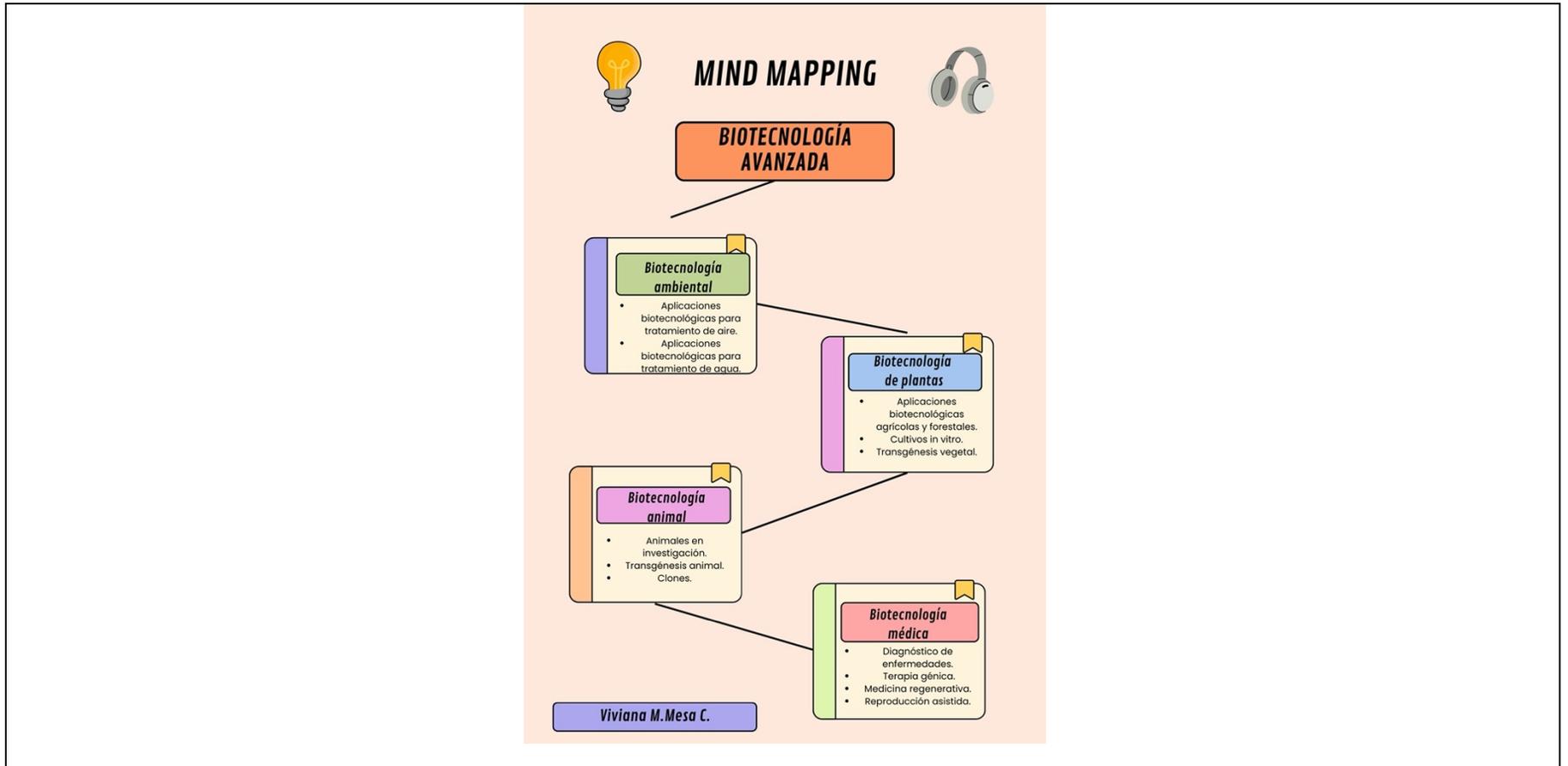
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Centro Universitario de los Lagos  
Universidad de Guadalajara

División de Estudios de la Biodiversidad  
e Innovación Tecnológica

## Programa de Unidad de Aprendizaje



### 6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

Desglose del contenido por módulos (4 máximo) incluyendo la **planeación**: actividades de docente y estudiantes, recursos didácticos, resultados esperados y el producto final de módulo.

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

#### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460

Lagos de Moreno, Jalisco, México

Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000

San Juan de los Lagos, Jalisco, México

Teléfono: +52 (395) 785 4000



## Programa de Unidad de Aprendizaje

<b>Módulo 1. Biotecnología ambiental</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 15 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones biotecnológicas para tratamiento de agua.</li> <li>• Aplicaciones biotecnológicas para tratamiento de aire.</li> </ul>	- Analiza objetiva y éticamente un caso sobre biotecnología ambiental.	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> - Google Meet - Presentación en PP.
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
- Participación de invitados expertos en calidad del agua y calidad de aire presenciales y por medio de video conferencia. - Preparación actividad análisis de caso.	- Infografía: Los colores de la naturaleza. - Trabajo en equipo para realizar análisis de caso y presentación de propuestas.	- Infografía enviada al Classroom. - Análisis de caso enviado al Classroom.
<b>Módulo 2. Biotecnología de plantas</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 15 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones biotecnológicas agrícolas y forestales.</li> <li>• Cultivos in vitro.</li> <li>• Transgénesis vegetal.</li> </ul>	- Analiza objetiva y éticamente un caso sobre biotecnología vegetal.	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> - Google Meet. - Presentación en PP.
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
- Participación de invitados expertos en biotecnología vegetal presenciales y por medio de video conferencia. - Preparación actividad análisis de caso.	Trabajo en equipo para realizar análisis de caso y presentación de propuestas.	- Análisis de caso enviado al Classroom.
<b>Módulo 3. Biotecnología animal</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 15 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales en investigación.</li> <li>• Transgénesis animal.</li> <li>• Clones.</li> </ul>	- Analiza objetiva y éticamente un caso sobre biotecnología animal.	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> - Google Meet. - Presentación en PP.
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

- Participación de invitados expertos en bioecnología animal presenciales y por medio de video conferencia. - Preparación actividad análisis de caso.	Trabajo en equipo para realizar análisis de caso y presentación de propuestas.	- Análisis de caso enviado al Classroom.
--	--	--

Módulo 4. Biotecnología médica y ética en biotecnología	Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	Tiempo dedicado al módulo: 15 horas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de enfermedades.</li> <li>• Terapia génica.</li> <li>• Medicina regenerativa.</li> <li>• Reproducción asistida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza objetiva y éticamente un caso sobre biotecnología médica.</li> <li>- Analiza casos con implicaciones éticas.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Google Meet.</li> <li>- Presentación en PP.</li> </ul>
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación de invitados expertos en bioecnología médica presenciales y por medio de video conferencia.</li> <li>- Preparación actividad análisis de caso.</li> </ul>	Trabajo en equipo para realizar análisis de caso y presentación de propuestas.	- Análisis de caso enviado a Classroom

### 7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En la presente unidad de aprendizaje se sugieren diversas estrategias ya sea para activar conocimientos o comprensión, reproducción, aplicación o creación, entre las que se recomiendan, enunciar los pasos de algún algoritmo, mapas cognitivos, mapas mentales, cuadro sinóptico, diagramas, investigación, mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, entre otras. Es importante que las situaciones estén relacionadas al contexto de los estudiantes y de ser necesario hacer un análisis de errores en la solución de problemas. Se recomienda que las diversas situaciones se aborden a partir de un problema generador, para representarlo en forma abstracta y a partir de él, teorizar al respecto y buscar estrategias para explicar el comportamiento de la situación y poder con ello resolver el problema. Las actividades de aprendizaje que se diseñen pueden incluir uno o más de los contenidos mencionados, e ir aumentando el grado de complejidad de estas **de acuerdo con el nivel de logro del AE propuesto**. Se recomienda que los alumnos trabajen en pequeños grupos formados de 3 a 5 integrantes, para que, en forma colaborativa, analicen los problemas y diseñen estrategias para resolverlos. El proceso de interacción de los estudiantes les facilita la comprensión del problema y favorece su resolución, además de comprometer al estudiante de su aprendizaje y el de sus compañeros, se pretende que detecte sus necesidades, ya sea de conocimientos o el desarrollar nuevas habilidades, busque la información necesaria para posteriormente volver al problema y resolverlo. El profesor deberá actuar como facilitador o asesor, sin plantear las soluciones de los problemas propuestos a los estudiantes, guiándolos hacia ellas, ayudándolos a identificar la información relevante y necesaria para encontrar la solución, motivándolos a trabajar en forma colaborativa. Al concluir cada una de las actividades se invita al profesor a retroalimentar a los alumnos, si lo considera pertinente, promoviendo la **autoevaluación** con el propósito de que el alumno reconozca en que puede mejorar y la **co-evaluación** entre sus pares, la cual tiene dos intenciones, la primera, los alumnos valoren el desempeño de sus pares y la segunda, le permite al docente reconocer el proceso de colaboración al interior de los pequeños grupos y comprobar también el desempeño individual, a través de la percepción de sus compañeros y con ello, poder retroalimentar asertivamente a los estudiantes. Si el profesor lo considera pertinente, los exámenes parciales escritos pueden realizarse en binas o en forma individual.

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN
<i>Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.</i>		<i>Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.</i>
<i>Proceso</i>	<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Porcentaje Proceso</i>
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo. En el formato solicitado. Presentación con orden y limpieza. Las respuestas son justificadas con argumentos. Se da respuesta a las preguntas planteadas.	40 % Actividades de aprendizaje 20 % Producto integrador de la UA 30 % Exámen departamental 5 % Autoevaluación 5 % Co-evaluación 100 %
Producto integrador.	<b>Análisis de caso con implicaciones éticas.</b> Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva. Se apoya en recursos tecnológicos. Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo. Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor. Se entrega con limpieza y puntualidad.	
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.	<b>10. ACREDITACIÓN DE LA UA</b> <i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>
Autoevaluación.	Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor. Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase. Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente. Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor. Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema. Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas. Logré los resultados de aprendizaje del módulo. Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización.	La acreditación de esta UA, en periodo ordinario y extraordinario, se sujeta a los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, equivalencia o acreditación de acuerdo con la normatividad vigente. <a href="https://secgral.udg.mx/normatividad/general">https://secgral.udg.mx/normatividad/general</a>
Co-evaluación.	Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepone las necesidades del grupo ante la suyas. Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo. Usa bien el tiempo durante las tareas para asegurar que se realicen puntualmente sin que el grupo deba ajustar las fechas de trabajo por la demora de esta persona. Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	

Formato DEBIT\_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.

### 11. REFERENCIAS

Lista con al menos 3 referencias básicas y 3 complementarias utilizadas en la UA (libros de texto disponibles en biblioteca, y demás materiales de apoyo académico).

- Mesa, V., Mejía, J., Aparicio, MR. (2023). *Las múltiples caras de la investigación en el CULagos* (1.ª ed.). Grupo editorial: Universidad de Guadalajara - Publicado en asociación con: Centro Universitario de los Lagos (CULagos). <https://publicaciones.udg.mx/gpd-las-multiples-caras-de-la-investigacion-en-el-culagos-9786075719771-65a6a804dfa20.html>
- Acosta Murillo, Raúl, y Castañon Baltazar, Juan Carlos. (2022, julio-agosto). Las tendencias, perspectivas, áreas y colores de la biotecnología. *Revista Digital Universitaria (rdu)*, 23(4). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.4.10>
- Aparicio Fernández MR, Mejía Sánchez JE, Mesa Cornejo VM. (2021) *Ciencia en el CULagos: Un acercamiento al interior del ámbito científico en la Atenas de Jalisco* (1.ª ed.). Grupo editorial: Universidad de Guadalajara - Publicado en asociación con: Centro Universitario de los Lagos (CULagos). <https://publicaciones.udg.mx/catalog/product/view/id/4336/s/gpd-ciencia-en-el-culagos-9786075711836-6250c5843b36f/category/984/>
- Morales Sánchez, MA., Amaro Rosales, M. (2019). *La biotecnología en México*. Editorial UNAM.
- <https://wdg.biblio.udg.mx/index.php>

### 12. UA ELABORADA POR:

Lista de docentes que participaron en la última revisión o actualización de esta UA.

- Viviana Matilde Mesa Cornejo (secretaria).
- Evelia Martínez Cano (presidente).
- Paola Trinidad Villalobos Gutiérrez.
- María de los Ángeles Sotelo Olague.
- Carlos Pelayo Ortiz.
- Virginia Villa Cruz.
- Óscar Gutiérrez Coronado.
- María de la Luz Miranda Beltrán.
- Luis Antonio Páez Riberos.

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

**Sede Lagos de Moreno**  
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

**Sede San Juan de los Lagos**  
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (395) 785 4000