



## 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>IH968</b>		Nombre de la UA: <b>Bioquímica II</b>	
Tipo de UA: <b>Curso - Taller</b>	H Teoría: <b>8</b>	H Práctica: <b>52</b>	Créditos: <b>4</b>
Conocimientos previos: <b>Bioquímica I</b>			
UA prerrequisito: <b>Química Orgánica (IH991), Biología Celular (IH965), Físicoquímica I (IH973)</b>		UA simultánea: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.	
Área de Formación de la UA: <b>Básica Particular</b>		Eje curricular de la UA: <b>Ciencias Básicas</b>	
Departamento responsable de la UA: <b>Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida</b>			
Academia: <b>Ciencias Químicas</b>		Fecha de última revisión o actualización: <b>8 de julio 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 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	Elija un elemento.
<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 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	Elija un elemento.
<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.

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

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

### 3. DESCRIPCIÓN

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

La unidad de aprendizaje de Bioquímica II tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre el metabolismo general de los seres vivos para interpretar su interrelación con la regulación, el crecimiento y diferenciación a nivel celular, así como de los procesos de síntesis y degradación de los componentes celulares. Es a partir de este curso que el alumno tendrá que esforzarse por comprender los fundamentos lógicos de los organismos vivos, de tal manera que descubrirá a la Bioquímica, más que en ningún otro curso, como una de las disciplinas científicas más completas, integra y fascinantes de su trayectoria como profesional.

El objetivo general de esta UA es que el que el alumno identifique, describa y analice las rutas metabólicas más importantes que llevan a la biosíntesis y degradación de los principales componentes celulares estableciendo los mecanismos de regulación que actúan sobre las mismas. Para que el alumno cumpla con el objetivo, deberá:

1. Emplear conocimientos sobre la estructura y función de las biomoléculas, para comprender los procesos metabólicos.
2. Conocer y entender las principales rutas biosintéticas y degradativas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, así como su regulación.
3. Aprender a analizar las rutas biosintéticas y degradativas que comparten reacciones y enzimas comunes, y entender los mecanismos de regulación.
4. Comprender la función y la participación de las moléculas energéticas: ATP/ADP, NADH y FADH2 en el proceso del transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
5. Entender la fosforilación oxidativa como el paso final del metabolismo respiratorio y la fotofosforilación como el paso inicial del metabolismo fotosintético.
6. Entender la fijación fotosintética de carbono y de nitrógeno inorgánicos como las rutas fundamentales de inicio de la biosíntesis de carbohidratos, lípidos y aminoácidos en organismos fotosintéticos y en la biosfera
7. Describir las rutas de degradación y síntesis de los aminoácidos estableciendo su función como moléculas combustibles y generadoras de intermediarios metabólicos y explicando su relación con algunas enfermedades que presentan errores innatos del metabolismo.

### 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.

- Emplea conocimientos sobre la estructura y función de las biomoléculas, para comprender los procesos metabólicos.
- Conoce y entiende las principales rutas biosintéticas y degradativas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, así como su regulación.
- Aprende a analizar las rutas biosintéticas y degradativas que comparten reacciones y enzimas comunes, y entender los mecanismos de regulación.
- Comprende la función y la participación de las moléculas energéticas: ATP/ADP, NADH y FADH2 en el proceso del transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
- Entiende la fosforilación oxidativa como el paso final del metabolismo respiratorio y la fotofosforilación como el paso inicial del metabolismo fotosintético.
- Entiende la fijación fotosintética de carbono y de nitrógeno inorgánicos como las rutas fundamentales de inicio de la biosíntesis de carbohidratos, lípidos y aminoácidos en organismos fotosintéticos y en la biosfera

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

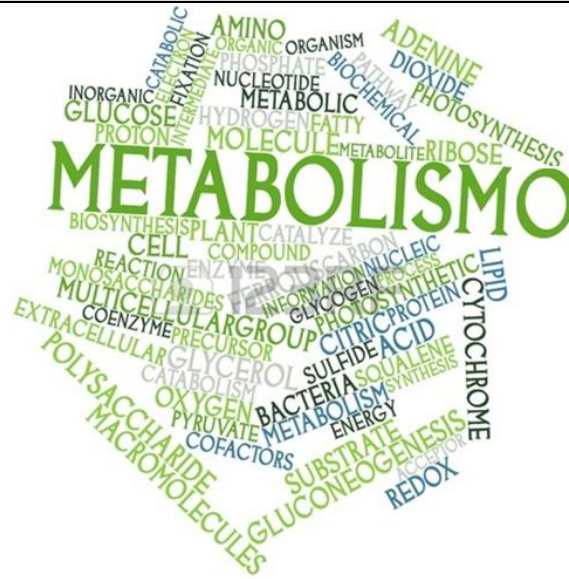


## Programa de Unidad de Aprendizaje

7. Describir las rutas de degradación y síntesis de los aminoácidos estableciendo su función como moléculas combustibles y generadoras de intermediarios metabólicos y explicando su relación con algunas enfermedades que presentan errores innatos del metabolismo.

### 5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

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



### 6. CONTENIDO TEMÁTICO 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).

#### 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

<i>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.</i>		
<b>Módulo 1. Introducción al metabolismo</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 3 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos generales de metabolismo, catabolismo y anabolismo</li> <li>• Rutas metabólicas centrales del metabolismo celular</li> <li>• El metabolismo energético</li> <li>• Rutas diferenciadas para la biosíntesis y degradación molecular</li> <li>• Bioenergética del metabolismo celular</li> <li>• ATP como molécula de energía libre</li> <li>• Mecanismos de control metabólico</li> <li>• Control de la actividad enzimática</li> <li>• Ventajas de la compartimentación celular</li> <li>• Regulación hormonal</li> <li>• Control distributivo del metabolismo</li> <li>• Análisis experimental del metabolismo</li> <li>• Sondas metabólicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los conceptos generales de metabolismo, catabolismo y anabolismo</li> <li>• Reconoce las rutas metabólicas centrales del metabolismo celular</li> <li>• Comprende los conceptos básicos de la bioenergética del metabolismo celular y el papel del ATP como molécula energética.</li> <li>• Reconoce las principales rutas de biosíntesis y degradación molecular, así como los mecanismos de control metabólico.</li> <li>• Adquiere la habilidad de buscar y analizar la información proveniente de diversas fuentes.</li> <li>• Desarrolla su capacidad de comprensión análisis y síntesis sobre temas específicos.</li> <li>• Fortalece su habilidad de trabajar en equipo.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</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>• Presentación del curso y forma de evaluación (encuadre).</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para reconocer saberes previos.</li> <li>• Presentación en PowerPoint "Introducción al metabolismo".</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámica en clase para identificar los principales grupos funcionales que se relacionan con la Bioquímica.</li> <li>• Dinámica de lluvia de ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: investigar los principales grupos funcionales que se relacionan con la Bioquímica</li> </ul>
<b>Módulo 2. Metabolismo de carbohidratos</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 12 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucólisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue las principales rutas degradativas y</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perspectiva general de la glucólisis y su relación con otras rutas metabólicas</li> <li>-Glucólisis anaerobia y aerobia</li> <li>-Generalidades de las reacciones de la glucólisis</li> <li>-Reacciones de 1 a 5: fase de inversión o gasto de energía</li> <li>-Reacciones de 6 a 10: fase de generación de energía</li> <li>-Destinos metabólicos del piruvato</li> <li>-Balance energético y electrónico de la glucólisis</li> <li>-Regulación de la glucólisis</li> <li>-Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica</li> <li>- Catabolismo de polisacáridos</li> <li>-Importancia de la glucólisis en el metabolismo celular</li> <li>• Gluconeogénesis             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Relación enzimática de la gluconeogénesis con la glucólisis</li> <li>-Sustratos de la gluconeogénesis</li> <li>-Consumo de etanol y gluconeogénesis</li> <li>-Funciones del fosfoenolpiruvato carboxiquinasa extrahepática</li> <li>-Regulación recíproca de la glucólisis y la gluconeogénesis</li> <li>-Fructosa-2,6-bisfosfato y control de la gluconeogénesis</li> </ul> </li> <li>• Vía de las pentosas fosfato             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Una ruta de biosíntesis que oxida glucosa</li> <li>-Fase oxidativa</li> <li>-Fase no oxidativa</li> <li>-Rutas alternativas de la ruta de las pentosas fosfato</li> <li>-Trastornos genéticos humanos que afectan a enzimas de la ruta de las pentosas fosfato</li> <li>-Generación de NADPH para la biosíntesis reductora</li> <li>-Generación de ribulosa-5-fosfato para la biosíntesis de nucleótidos</li> </ul> </li> <li>• Glucogenólisis             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Biosíntesis del glucógeno y su proceso metabólico</li> <li>-Degradación del glucógeno</li> </ul> </li> <li>• Biosíntesis de polisacáridos, aminoazúcares y glucoconjugados             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Biosíntesis de otros polisacáridos</li> <li>-Biosíntesis de los aminoazúcares</li> </ul> </li> </ul>	<p>biosintéticas de los carbohidratos, así como su regulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los diferentes tipos de reacciones que ocurren durante la glucólisis, así como la función de las enzimas involucradas en este proceso.</li> <li>• Comprende la importancia de la glucólisis en el metabolismo celular.</li> <li>• Reconoce los diferentes tipos de reacciones que ocurren durante la gluconeogénesis, así como la función de las enzimas involucradas en este proceso.</li> <li>• Comprende la importancia de la gluconeogénesis en el metabolismo celular.</li> <li>• Reconoce los diferentes tipos de reacciones que ocurren en la vía de las pentosas fosfato, así como la función de las enzimas involucradas en este proceso.</li> <li>• Comprende la importancia de la vía de las pentosas fosfato en el metabolismo celular.</li> <li>• Reconoce los diferentes tipos de reacciones que ocurren durante la glucogenólisis, así como la función de las enzimas involucradas en este proceso.</li> <li>• Comprende la importancia de la glucogenólisis en el metabolismo celular.</li> <li>• Comprende los principales mecanismos de biosíntesis de polisacáridos, aminoazúcares y glucoconjugados.</li> <li>• Adquiere la habilidad de buscar y analizar la información proveniente de bases de datos virtuales.</li> <li>• Aprende y/o fortalece su habilidad para utilizar diferentes plataformas o apps para crear mapas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> <li>• Plataformas o apps para crear mapas mentales o conceptuales</li> </ul>
---	---	--

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

-Biosíntesis de los glucoconjugados	mentales o conceptuales	
<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>Revisión de tareas y trabajos</li> <li>Presentación en PowerPoint.</li> <li>Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>Atención a dudas y comentarios</li> <li>Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutirán los conocimientos adquiridos. Hace el uso de ejemplos o casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de algunos mecanismos de reacción de las rutas metabólicas de carbohidratos durante la clase (trabajo individual).</li> <li>Lluvia de ideas sobre lectura de artículos durante la clase.</li> <li>Mapa mental sobre el metabolismo de carbohidratos durante la clase (trabajo colaborativo)</li> <li>Actúa con respeto y responsabilidad durante el trabajo colaborativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarea: mecanismos de reacción de la vía glucolítica.</li> <li>Tarea: lectura de artículo relacionado con el metabolismo de carbohidratos</li> </ul>
<b>Módulo 3. Ciclo del ácido cítrico</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 3 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generalidades del ciclo del ácido cítrico</li> <li>Etapas de la respiración celular</li> <li>Oxidación del piruvato</li> <li>Coenzimas que intervienen el ciclo del ácido cítrico</li> <li>Acción del complejo piruvato deshidrogenasa</li> <li>Fase 1 del ciclo del ácido cítrico: introducción y pérdida de dos átomos de carbono</li> <li>Fase 2 del ciclo del ácido cítrico: regeneración del aceptor final oxalacetato</li> <li>Estequiometría y energética del ciclo del ácido cítrico</li> <li>Control de la oxidación del piruvato</li> <li>Secuencias anapleróticas para reponer intermediarios del ciclo del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza los principales procesos que se llevan a cabo en el ciclo el ácido y del ciclo del glioxilato, así como su relación con la producción de energía.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Presentación en PowerPoint</li> <li>Pintarrón</li> <li>Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>Libro</li> </ul>

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

<p>ácido cítrico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo del glioxilato</li> </ul>		
<p><b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutirán los conocimientos adquiridos. Hace el uso de ejemplos o casos.</li> </ul>	<p><b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con ciclo del ácido cítrico.</li> <li>• Mapa mental sobre el metabolismo de carbohidratos durante la clase (trabajo colaborativo)</li> <li>• Actúa con respeto y responsabilidad durante el trabajo colaborativo</li> </ul>	<p><b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Mapa conceptual del ciclo del ácido cítrico</li> <li>• Tarea: Lectura y resumen de artículo relacionado con el ciclo del ácido cítrico</li> </ul>
<p><b>Módulo 4. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidaciones y generación de energía</li> <li>• Potencial de reducción estándar</li> <li>• Reacciones de óxido-reducción: cambios de energía libre</li> <li>• Transportadores electrónicos en la cadena respiratoria</li> <li>• NADH, NADH deshidrogenasa, coenzima Q y citocromos</li> <li>• Determinación de la secuencia de los transportadores electrónicos respiratorios</li> <li>• Inhibidores y aceptores electrónicos artificiales</li> <li>• Complejos respiratorios</li> <li>• La mitocondria y la transferencia de los transportadores electrónicos</li> <li>• Eficacia de la fosforilación oxidativa</li> <li>• Complejo enzimático para la síntesis de ATP</li> <li>• Síntesis de ATP</li> <li>• Mecanismos de la fosforilación oxidativa</li> <li>• Perspectivas estructurales en la fosforilación oxidativa</li> <li>• Rendimientos energéticos del metabolismo oxidativo</li> </ul>	<p><b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la función de las moléculas energéticas (ATP, ADP, NADH y FADH<sub>2</sub>) en el transporte electrónico, en la generación del gradiente electrónico de protones y en la fosforilación oxidativa.</li> </ul>	<p><b>Tiempo dedicado al módulo: 3 horas</b></p> <p><b>Recursos didácticos que se utilizarán</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>

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

<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>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Organiza a los estudiantes en 2 o 3 equipos para su participación en el concurso de conocimientos relacionados con la cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa, así como con las mitocondriopatías. Hace uso de ejemplos o casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con mitocondriopatías (trabajo individual).</li> <li>• Ensayo sobre mitocondriopatías (trabajo individual)</li> <li>• Actúa con respeto y responsabilidad durante el trabajo colaborativo</li> <li>• Cada equipo tendrá oportunidad de responder a una serie de preguntas relacionadas con el tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Ensayo sobre mitocondriopatías</li> </ul>
<b>Módulo 5. Fotosíntesis</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 3 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos básicos de la fotosíntesis</li> <li>• El cloroplasto, estructura y función</li> <li>• Reacciones luminosas</li> <li>• Pigmentos fotosintéticos</li> <li>• Estructuras de la captación de luz</li> <li>• Fotoquímica de las plantas</li> <li>• Fotosistema I (PSI) y su metabolismo</li> <li>• Fotosistema II (PSII) y su metabolismo</li> <li>• Función del complejo manganeso (MnC) en el PSII</li> <li>• Flujo de electrones cíclico</li> <li>• El ciclo de Calvin-Benson (reacciones oscuras)</li> <li>• Eficacia de la fotosíntesis</li> <li>• Fotorespiración y ciclo C4</li> <li>• Fotosíntesis en plantas C2 y C3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los principales procesos que se llevan a cabo durante la fotosíntesis, así como su eficacia.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>

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

<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>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutirán los conocimientos adquiridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con la fotosíntesis (trabajo individual)</li> <li>• Contestar cuestionario (trabajo en equipo)</li> <li>• Actúa con respeto y responsabilidad durante el trabajo colaborativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Lectura y resumen de artículo científico (trabajo individual)</li> <li>• Tarea: Cuestionario contestado</li> </ul>
<b>Módulo 6. Metabolismo de lípidos</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 3 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolismo de ácidos grasos, triacilgliceroles y lipoproteínas               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización y transporte de las grasas y el colesterol</li> <li>-Digestión y absorción de grasas</li> <li>-Lipoproteínas y su clasificación</li> <li>-Apolipoproteínas</li> <li>-Importancia del colesterol</li> <li>-Oxidación de los ácidos grasos</li> <li>-Ruta de la <math>\beta</math>-oxidación de los ácidos grasos</li> <li>-Ruta de la <math>\alpha</math>-oxidación de los ácidos grasos</li> <li>-Biosíntesis de los ácidos grasos</li> <li>-Control de la síntesis de los ácidos grasos</li> <li>-Biosíntesis de los triacilgliceroles</li> </ul> </li> <li>• Metabolismo de lípidos de membrana, esteroides, isoprenoides y eicosanoides               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Metabolismo de los glicerofosfolípidos</li> <li>-Metabolismo de los esfingolípidos</li> <li>- Metabolismo de los esteroides</li> <li>-Metabolismo del colesterol</li> <li>-Ácidos biliares</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y comprende la alteración de las vías metabólicas de los lípidos, así como su relación con otras vías</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>

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

- Otros compuestos isoprenoides: vitaminas liposolubles
- Eicosanoides: prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos

Actividades de Docente durante el módulo	Actividades de Aprendizaje de estudiantes	Productos de aprendizaje del módulo
<i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutirán los conocimientos adquiridos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute y aplica los conceptos base sobre el metabolismo de lípidos</li> <li>• Realiza diagrama de las rutas metabólicas donde se incluyan las principales reacciones del metabolismo de lípidos, así como los principales puntos de control.</li> <li>• Lectura y análisis de artículo científico relacionado con enfermedades ocasionadas por una falla en el metabolismo de lípidos (trabajo colaborativo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Diagrama conceptual sobre b-oxidación, lipogenesis y hormonas derivadas de ecosanoides (trabajo individual)</li> <li>• Tarea: Resumen del metabolismo de lípidos de membrana, esteroides, isoprenoides y ecosanoides (trabajo individual).</li> <li>• Tarea: Presentación en PowerPoint sobre la lectura y análisis de artículo científico (trabajo colaborativo)</li> </ul>

Módulo 7. Metabolismo de compuestos nitrogenados	Resultados de Aprendizaje del módulo	Tiempo dedicado al módulo: 3 horas
	<i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo del nitrógeno</li> <li>• Utilización del amoníaco: biogénesis del nitrógeno orgánico</li> <li>• Síntesis y degradación de los aminoácidos</li> <li>• Recambio proteico</li> <li>• Desactivación tóxica y excreción del amoníaco</li> <li>• Ciclo de la urea de Krebs-Henseleit</li> <li>• Coenzimas del metabolismo del nitrógeno</li> <li>• Aminoácidos relacionados con intermediarios del ciclo del ácido cítrico</li> <li>• Metabolismo de los aminoácidos que contienen azufre</li> <li>• Biosíntesis de los aminoácidos aromáticos</li> <li>• Metabolismo de serina, glicina y treonina</li> <li>• Metabolismo de valina, leucina, isoleucina y lisina</li> <li>• Metabolismo de la porfirina y el grupo hemo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la función de los compuestos nitrogenados y de los aminoácidos en el metabolismo celular, y relaciona las alteraciones que comúnmente se presentan en el metabolismo de los aminoácidos con las manifestaciones clínicas que muestran los individuos enfermos con base en las vías metabólicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>

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

- Metabolitos como neurotransmisores y reguladores biológicos

Actividades de Docente durante el módulo	Actividades de Aprendizaje de estudiantes	Productos de aprendizaje del módulo
<i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutirán los conocimientos adquiridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con el metabolismo de compuestos nitrogenados (trabajo individual)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Demuestra tu ingenio y diseña un juego de mesa sobre las rutas metabólicas relacionadas con los aminoácidos (trabajo colaborativo)</li> </ul>

Módulo 8. Metabolismo de nucleótidos	Resultados de Aprendizaje del módulo	Tiempo dedicado al módulo: 3 horas
	<i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutas metabólicas de los nucleótidos</li> <li>• Salvamento de nucleótidos</li> <li>• Biosíntesis de novo de los nucleótidos de purina</li> <li>• Síntesis de ATP y GTP a partir del ácido inosínico</li> <li>• Degradación de las purinas y trastornos clínicos</li> <li>• Biosíntesis de novo del anillo de pirimidina</li> <li>• Control de la biosíntesis de pirimidinas en las bacterias</li> <li>• Biosíntesis y metabolismo de los desoxirribonucleótidos</li> <li>• Timidilato sintasa: una enzima diana de la quimioterapia</li> <li>• Alteraciones del metabolismo de los nucleótidos dirigidas por los virus</li> <li>• Importancia biológica y médica de otros análogos de los nucleótidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona la alteración del metabolismo de nucleótidos con anomalías congénitas, así como las consecuencias fisiológicas y patológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>
Actividades de Docente durante el módulo	Actividades de Aprendizaje de estudiantes	Productos de aprendizaje del módulo
<i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con el metabolismo de nucleótidos (trabajo individual)</li> <li>• Lluvia de ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Infografía de las rutas metabólicas de nucleótidos (trabajo individual)</li> <li>• Tarea: Resumen sobre la degradación de purinas</li> </ul>

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

- Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido
- Atención a dudas y comentarios

y trastornos clínicos relacionados (trabajo individual)

Módulo 9. Control del metabolismo celular	Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	Tiempo dedicado al módulo: 3 horas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdependencia de los principales órganos en el metabolismo de los combustibles en vertebrados</li> <li>• Regulación hormonal en el metabolismo de los combustibles</li> <li>• Mecanismo de acción hormonal</li> <li>• Transducción de señal, oncogenes y cáncer</li> <li>• Hormonas vegetales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los principales mecanismos de la integración y control del metabolismo.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Presentación en PowerPoint</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Google Workspace (Classroom, Drive)</li> <li>• Libro</li> </ul>
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de tareas y trabajos</li> <li>• Presentación en PowerPoint.</li> <li>• Implementación de dinámica de preguntas y respuestas para retroalimentar el conocimiento adquirido</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Realiza actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se leerá y discutirá el contenido.</li> </ul>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de artículo relacionado con los mecanismos de acción hormonal (trabajo en equipo).</li> <li>• Elabora resumen de los conceptos más importantes en el artículo.</li> <li>• Actúa con respeto y responsabilidad durante el trabajo colaborativo</li> <li>• Cada equipo tendrá oportunidad de responder a una serie de preguntas relacionadas con el tema.</li> </ul>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea: Elaborar un diagrama global con hipervínculos de las rutas metabólicas, donde se demuestre la integración del metabolismo (trabajo en equipo).</li> <li>• Producto integrador (trabajo individual): <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Investigación bibliográfica sobre un error innato del metabolismo.</li> <li>→ Presentación en PowerPoint sobre un error innato del metabolismo</li> <li>→ Realizar un video donde explique el error innato del metabolismo</li> </ul> </li> </ul>

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

### 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.

### 8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

*Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.*

### 9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

*Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.*

Proceso	Criterios de evaluación	Porcentaje	Proceso
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo. En el formato solicitado. Presentación con orden y limpieza. Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos. Se da respuesta a las preguntas planteadas. Los ejercicios son resueltos.	25 %	Actividades de aprendizaje
	Producto integrador.	<b>Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc.</b> Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. 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.	15 %
			30 %
		20%	Examen departamental
		5 %	Autoevaluación
		5 %	Co-evaluación
		100 %	

*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

	Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor. Se entrega con limpieza y puntualidad.	<b>10. ACREDITACIÓN DE LA UA</b> <i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.	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>
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.	
Co-evaluación.	Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepones 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. 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).*

- David L. Nelson y Michael M. Fox. Lehninger, Principios de Bioquímica. 7a Edición. Ediciones Omega. 2019.
- Horton H. Robert, Moran, Laurence A, Scrimgeour, K Gray, Perry Marc D, Rawn, J. David. Principios de Bioquímica. 5ª Edición. Editorial PEARSON/Educación, 2012.
- Stryer L., Berg J.M. and Tymoczko J.L. Bioquímica. Séptima Edición. Editorial Reverté, S.A. España. 2013.
- Mathews C., Van Holde DE, Appling DR, Anthony-Cahill SJ. Bioquímica. 4a Edición. Pearson, 2013.
- Murray R.K., Granner D.K, Mayes P.A., Rodwell V.W. Bioquímica de Harper. 16a Edición. Manual Moderno. México D.F.-Santafé de Bogotá. 2004
- Anandhi D. Introduction of Biochemistry and Metabolism.cPearson 1a Edition. Education. 2014
- Brendan Lee and Fernando Scaglia. Inborn errors of metabolism. From neonatal screening to metabolic pathway.1ra Edition. Oxford. 2015
- Melo Ruiz V., Cuamatzi Tapia O. Bioquímica de los procesos metabólicos. Segundo Edition. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 2007.
- Baynes J.W. y Dominiczak M.H. Bioquímica Médica. Tercera Edición. Editorial ELSEVIER MOSBY. 2011.
- Saltsman K., Berg J., Tomaselli G. A Clinical to accompany Biochemistry. Fifth Edition. W.H. Freeman and Company. New York 2002

*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



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



División de Estudios de la Biodiversidad  
e Innovación Tecnológica

## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 12. UA ELABORADA POR:

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

- Dra. Evelia Martínez Cano
- Dr. Luis Antonio Páez Riberos
- Dra. Eglá Yareth Bivián Castro
- Dra. Rita Judit Patakfalvi
- M. en C. María de los Ángeles Sotelo Olague
- Dra. Xochitl Aparicio Fernández
- M. en C. Gabriela Camarillo Martínez
- M. en C. Brenda Mata Ortega
- Dr. José Antonio Pérez Tavares
- Dra. Rosa Isela García Ríos
- Dr. Armando Mora Pérez
- Dr. Zuriel Natanael Cisneros García
- I.Q. Gabriel Piña Molina
- Dr. Alessandro Romo Gutierrez
- Dr. Haiku Daniel de Jesús Gómez Velázquez

*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