

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica



Guía pedagógica
Biología

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 3 de Febrero de 2016
Dr. Ramiro Baeza Jiménez

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
13 de Julio de 2016

H. Consejo de Gobierno
13 de Julio de 2016



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	19
VIII. Ubicación en el Mapa Curricular	21



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Química								
Licenciatura	Química Farmacéutica Biológica								
Unidad de aprendizaje	Biología					Clave			
Carga académica	2	2	4	6					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Ninguno								
	UA Antecedente			UA Consecuente					

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Química 2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Química 2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>



II. Presentación de la guía pedagógica

La guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo, tal como lo establece el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM. Proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos. Con base en este marco legal se debe contar con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo. La guía pedagógica será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje.

El diseño de esta guía pedagógica responde al Modelo Educativo de la Facultad de Química, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades. El enfoque y los principios pedagógicos que guían proceso de enseñanza aprendizaje de esta UA, tienen como referente la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto la selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje (por recepción, por descubrimiento, por repetición y significativo).
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Promover el uso de estrategias de aprendizaje que le posibiliten al estudiante adquirir, elaborar, organizar, recuperar y transferir la información aprendida.
- Facilitar la búsqueda de significados y la interpretación mediada de los contenidos de aprendizaje mediante la organización de actividades colaborativas.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Biología pertenece al núcleo básico y tiene como objetivo general analizar el origen de la vida, de la variación y evolución de las especies, de las interacciones ecológicas entre los seres vivos, así como explicar la estructura, organización, funcionalidad y complejidad de las células como unidad morfológica de los seres vivos, para aplicarlas a procesos biológicos, bioquímicos, fisicoquímicos, y ecológicos que se suscitan en ella y en su ambiente, fomentando su participación activa en tareas de indagación y análisis, a través de manejar material de laboratorio y TIC's para promover el desarrollo sustentable y la identidad profesional. Para alcanzar dicho objetivo, la presente guía pedagógica será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje de Biología.

La contribución de esta UA al perfil se centra en el desarrollo de habilidades que le permitan intervenir y decidir en la solución de problemas relacionados con la importancia de la Biología en el Área Bioquímica Clínica como en la Farmacia Industrial y Hospitalaria.

La UA consta de cuatro unidades temáticas: Introducción a la Biología; Célula, unidad básica de la vida; Energía y metabolismo y Almacenamiento y flujo de la información genética. Esta UA está sustentada en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de Formación	Básico
Área Curricular	Biológica
Carácter de la UA	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

El plan de estudios de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica forma integralmente (humanística, científica y técnicamente) profesionistas que participen en grupos multidisciplinarios en el ámbito de la salud humana, para servir a la sociedad con ética, vocación de servicio y alta responsabilidad social, económica y cultural en las áreas bioquímica clínica y farmacéutica; integrando los conocimientos de las ciencias básicas, biomédicas, farmacéuticas y ciencias de especialidad en bioquímica clínica y farmacia hospitalaria e industrial, a través del desarrollo del pensamiento analítico, crítico y propositivo, vinculando su proceso educativo con los problemas del entorno relacionados con la salud humana.

- Analizar los conocimientos básicos de las áreas de matemáticas, biología, física y química para que los aplique en las áreas farmacéutica y bioquímica clínica.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades.
- Valorar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar, formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo multidisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.
- Formular soluciones a problemas ambientales que afecten a la sociedad con base en el análisis de los conocimientos de tipo conceptual.



Objetivos del Núcleo de Formación Básico

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del Área Curricular o Disciplinaria Biológica

Participar en la formación de los profesionales de la química aportando los fundamentos de las ciencias que estudian a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades: composición, reacciones metabólicas, génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, entre otras; así mismo la descripción de las características y los comportamientos de los organismos unicelulares y la comprensión del funcionamiento de sus estructuras y de los sistemas multicelulares o biosistemas.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Analizar el origen de la vida, de la variación y evolución de las especies, de las interacciones ecológicas entre los seres vivos, así como explicar la estructura, organización, funcionalidad y complejidad de las células como unidad morfológica de los seres vivos, para aplicarlas a procesos bioquímicos, fisicoquímicos, biológicos y ecológicos que se suscitan en ella y en su ambiente, fomentando su participación activa en tareas de indagación y análisis, a través de manejar material de laboratorio y TIC's para promover el desarrollo sustentable y la identidad profesional



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción a la Biología

Objetivo:

Diferenciar las características y origen de los seres vivos, a partir de la conceptualización de la Biología como ciencia, su campo de estudio, importancia y relación con otras ciencias; así como comparar las diferentes teorías del origen de la vida y sus características distintivas, mediante la observación de los sistemas biológicos, aplicando los fundamentos metodológicos de las diferentes técnicas para el estudio de las células y de las buenas prácticas en el manejo de material biológico, conviviendo en un entorno participativo, tolerante y procurando el desarrollo sustentable.

Contenido temático:

- 1.1. Importancia de la Biología
 - 1.1.1. Concepto de Biología
 - 1.1.2. Campos de aplicación de la Biología
 - 1.1.3. Ramas de la Biología y Ciencias Auxiliares
- 1.2. Origen y evolución de la vida
 - 1.2.1. Teorías sobre el origen y evolución de la vida
 - 1.2.2. Características de los organismos vivos
 - 1.2.3. Niveles de organización de los seres vivos
- 1.3. Técnicas para el estudio de las células
 - 1.3.1. Microscopía
 - 1.3.2. Cultivos celulares
 - 1.3.3. Otras técnicas

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Biología** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.



- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Resumen
- Mapa Conceptual
- Presentaciones en Power Point
- Solución de Problemas
- Problemario
- Prácticas en Laboratorio de Biología: El estudio de la Biología como ciencia exacta está especialmente caracterizado por lo experimental, trascendiendo así el aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes. Al hablar del Laboratorio de Biología como espacio físico que permite esa trascendencia, el aprendizaje involucra, además, contenidos procedimentales y actitudinales. Con base en lo anterior se selecciona esta estrategia didáctica para el cierre de cada unidad temática.

Recursos educativos:

- Artículos científicos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Aula
- Laboratorio de Biología

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al combinar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición El docente presentará un artículo científico sobre los Avances de la Biología relacionados con el Área Bioquímica Clínica y Farmacia, con la finalidad de que el análisis del artículo</p>	<p>Exposición, preguntas exploratorias y resumen El docente describe la Importancia de la Biología para el Estudio y Conocimiento de los Sistemas Biológicos, a través de la presentación de</p>	<p>Aplicación de los Conceptos Básicos relacionados con la Importancia de la Biología. El docente, con la finalidad de comprobar la aplicación de los Aplicación de los Conceptos Básicos relacionados con la Biología, solicita a los</p>



<p>científico facilite la comprensión del objeto de estudio de la unidad de aprendizaje. Explora los conocimientos previos en los alumnos sobre Conceptos Básicos de Biología, aplicando un examen diagnóstico.</p> <p>A.1 El estudiante participa en la discusión sobre el artículo científico, aportando sus comentarios; resuelve el examen diagnóstico.</p> <p>Presentación y Encuadre El docente presenta el objetivo y el contenido temático de la unidad de aprendizaje. Describe la forma de trabajo, los criterios de evaluación y acreditación del curso, para generar los acuerdos correspondientes.</p> <p>A.2 El estudiante expresa sus expectativas acerca del programa de estudios de la unidad de aprendizaje, la forma de trabajo y los criterios de la evaluación con la finalidad de generar acuerdos.</p>	<p>diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante las indicaciones para elaborar un resumen para que el alumno lo complementa con la información revisada.</p> <p>A.3 El estudiante elabora el resumen sobre los Importancia de la Biología para el Estudio y Conocimiento de los Sistemas Biológicos proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición e ilustraciones El docente presenta, a través de diapositivas, Origen y Evolución de la Vida.</p> <p>A.4 El estudiante diseña un cuadro sinóptico acerca del Origen y Evolución de la Vida, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>alumnos que se organicen en equipos de trabajo para que elaboren una presentación en Power Point sobre los procesos de aplicación de los Avances de la Biología para el Conocimiento y el Estudio de los Sistemas Biológicos, considerando las Técnicas para el estudio de los Seres Vivos con base en las indicaciones del profesor.</p> <p>A.5 El estudiante elabora una presentación en Power Point para exponer ante el grupo en la cual se destaquen los Avances de la Biología para el Conocimiento y el Estudio de los Sistemas Biológicos, considerando las Técnicas para el estudio de los Seres Vivos</p> <p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 1 Conocimiento del Microscopio para su realización en el laboratorio.</p> <p>A.6 El estudiante realiza la Práctica núm. 1 Conocimiento del Microscopio, y elabora el reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p>
<p>2 h.</p>	<p>4 h.</p>	<p>2 h.</p>



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Aula Laboratorio de Biología	Cañón Computadora

Unidad 2. Célula, unidad básica de la vida
<p>Objetivo: Distinguir los niveles de complejidad en los diferentes sistemas biológicos, a través de comparar los distintos tipos de células, su evolución, sus características estructurales y funcionales y su composición química, conviviendo en un ambiente participativo, tolerante y de respeto con el desarrollo sustentable.</p>
<p>Contenido temático:</p> <p>2.1.Evolución biológica</p> <p>2.1.1.Evolución biológica, hechos y teorías</p> <p>2.1.2.De las células procariotas a las células eucariotas</p> <p>2.1.3.De los organismos autótrofos a los organismos heterótrofos</p> <p>2.1.4.De los organismos unicelulares a los organismos pluricelulares</p> <p>2.2.Estructura y función de las células</p> <p>2.2.1.Organelos celulares: Su estructura y funciones</p> <p>2.2.2.Composición química: Bioelementos y biomoléculas</p> <p>2.2.3.Microorganismos, vegetales y animales: Sus diferencias y similitudes</p>
<p>Métodos, estrategias y recursos educativos</p> <p>Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de Biología es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método Simbólico: Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito. • Método Analítico: Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes. • Método Lógico: Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo. • Método Intuitivo: Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales. • Método Activo: La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.



- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Resumen
- Mapa Conceptual
- Presentaciones en Power Point
- Solución de Problemas
- Problemario
- Prácticas en Laboratorio de Biología: El estudio de la Biología como ciencia exacta está especialmente caracterizado por lo experimental, trascendiendo así el aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes. Al hablar del Laboratorio de Biología como espacio físico que permite esa trascendencia, el aprendizaje involucra, además, contenidos procedimentales y actitudinales. Con base en lo anterior se selecciona esta estrategia didáctica para el cierre de cada unidad temática.

Recursos educativos:

- Artículos científicos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Aula
- Laboratorio de Biología

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al combinar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición El docente presenta, a través de diapositivas, la Evolución de los Sistemas Biológicos con la finalidad de identificar los niveles de complejidad de los seres vivos.</p>	<p>Exposición. El docente presenta a través de diapositivas las Estructura y Función de las Células, mostrando los organelos celulares, su composición química, estructura y función, tanto para células procariotas como eucariotas.</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 2 Manejo del Microscopio para su realización en el laboratorio. A.9 El estudiante realiza la Práctica núm. 2 Manejo del Microscopio, y elabora el</p>



<p>A.7 El estudiante participa en la discusión sobre la Evolución de los Sistemas Biológicos con la finalidad de los niveles de complejidad de los seres vivos.</p>	<p>A.8 El estudiante, con apoyo de un diagrama, identifica los Organelos que contiene una Célula y elabora un cuadro comparativo las diferencias entre células eucariotas y procariontas.</p>	<p>reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p> <p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 3 Observación Microscópica de Células para su realización en el laboratorio.</p> <p>A.10 El estudiante realiza la Práctica núm. 3 Observación Microscópica de Células y elabora el reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p>
<p>2 h.</p>	<p>4 h.</p>	<p>6 h.</p>
<p>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</p>		
<p>Escenarios</p>		<p>Recursos</p>
<p>Aula Laboratorio de Bioquímica</p>		<p>Cañón Computadora</p>

<p>Unidad 3. Energía y metabolismo</p>
<p>Objetivo: Discutir los procesos metabólicos y bioenergéticos que ocurren en la célula reconociendo su relación con la Termodinámica, para deducir cómo los sistemas biológicos intercambian materia y energía con su entorno, conviviendo en un ambiente participativo, tolerante y de respeto con el desarrollo sustentable.</p>
<p>Contenido temático: 3.1. Metabolismo 3.1.1. Definición y funciones del Metabolismo 3.1.2. Fases del Metabolismo y conexiones energéticas 3.1.3. Enzimas, catalizadores biológicos 3.1.4. Regulación del metabolismo</p>



3.2. Bioenergética

3.2.1. Concepto de Bioenergética

3.2.2. Mecanismos de obtención de energía en los organismos vivos

3.2.3. ATP, forma de energía en los sistemas biológicos

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Biología** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Resumen
- Mapa Conceptual
- Presentaciones en Power Point
- Solución de Problemas
- Problemario
- Prácticas en Laboratorio de Biología: El estudio de la Biología como ciencia exacta está especialmente caracterizado por lo experimental, trascendiendo así el aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes. Al hablar del Laboratorio de Biología como espacio físico que permite esa trascendencia, el aprendizaje involucra, además, contenidos procedimentales y actitudinales. Con base en lo anterior se selecciona esta estrategia didáctica para el cierre de cada unidad temática.

Recursos educativos:

- Artículos científicos
- Diapositivas



- Computadora
- Proyector
- Aula
- Laboratorio de Biología

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al combinar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición El docente presenta, a través de diapositivas, el Metabolismo y la Bioenergética y su importancia en los estados de salud y enfermedad.</p> <p>A.11 El estudiante participa en la discusión sobre el Metabolismo y la Bioenergética con la finalidad de identificar su relación en los estados de salud y enfermedad.</p>	<p>Exposición El docente describe, a través de la presentación de diapositivas las Fases y Regulación del Metabolismo y sus Conexiones Energéticas, enfatizando las funciones que desempeña en los sistemas biológicos.</p> <p>A.12 El alumno elabora un esquema del Metabolismo con base en las indicaciones del profesor, enfatizando sus fases y procesos de regulación en los seres vivos.</p> <p>Exposición. El docente describe, a través de la presentación de diapositivas, los Mecanismos de Obtención de Energía en los Sistemas Biológicos. Proporciona al estudiante una serie de ejercicios (problemario) sobre procesos de obtención de energía en los seres vivos.</p> <p>A.13 El estudiante resuelve una serie de ejercicios (problemario) sobre</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la metodología para realizar las siguientes Prácticas</p> <p>a. Práctica núm. 4 Actividad Enzimática de la Catecolasa</p> <p>b. Práctica núm. 5 Actividad Enzimática: Fermentación.</p> <p>A.14 El estudiante realiza las prácticas de laboratorio:</p> <p>a. Práctica núm. 4 Actividad Enzimática de la Catecolasa</p> <p>b. Práctica núm. 5 Actividad Enzimática: Fermentación</p> <p>El alumno elabora el reporte correspondiente a cada uno de los ensayos del laboratorio con base en las indicaciones del profesor.</p>



	Procesos de Obtención de Energía en los seres vivos.	
2 h.	6 h.	6 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora

Unidad 4. Almacenamiento y flujo de la información genética

Objetivo:

Analizar la composición química de los Ácidos Nucleicos (ADN y ARN), relacionándola con los procesos biológicos y bioquímicos a través de los cuales se almacena y se transmite la información genética para la continuidad de los sistemas biológicos, valorando su aplicación en procedimientos biotecnológicos y conviviendo en un ambiente participativo, tolerante y de respeto con el desarrollo sustentable.

Contenido temático:

- 4.1. ADN, molécula portadora de la información genética
 - 4.1.1. Evidencias del ADN como el material de la herencia
 - 4.1.2. Dogma central de la Biología, del ADN a las Proteínas
 - 4.1.3. Importancia del Código Genético
 - 4.1.4. Tecnologías Ómicas
- 4.2. Reproducción
 - 4.2.1. Ciclo celular
 - 4.2.2. Tipos de reproducción celular
 - 4.2.3. Regulación del ciclo celular

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Biología** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.



- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Resumen
- Mapa Conceptual
- Presentaciones en Power Point
- Solución de Problemas
- Problemario
- Prácticas en Laboratorio de Biología: El estudio de la Biología como ciencia exacta está especialmente caracterizado por lo experimental, trascendiendo así el aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes. Al hablar del Laboratorio de Biología como espacio físico que permite esa trascendencia, el aprendizaje involucra, además, contenidos procedimentales y actitudinales. Con base en lo anterior se selecciona esta estrategia didáctica para el cierre de cada unidad temática.

Recursos educativos:

- Artículos científicos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Aula
- Laboratorio de Biología

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al combinar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición El docente presenta, a través de diapositivas, la Importancia del Estudio del Ácido Desoxirribonucleico como</p>	<p>Exposición El docente describe, a través de la presentación de diapositivas, las Evidencias del ADN como Material de la Herencia y del Código Genético.</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 6 Extracción del ADN de Frutas para su realización en el laboratorio.</p>



<p>molécula portadora de la Información Genética.</p> <p>A.15 El estudiante participa en la discusión sobre la Importancia del Estudio del Ácido Desoxirribonucleico como molécula portadora de la Información Genética</p>	<p>El profesor solicita a los estudiantes elaboren un mapa conceptual, mostrando los aspectos a desarrollar en el mismo.</p> <p>A.16 El estudiante elabora un mapa conceptual donde se destaquen las Evidencias del ADN como Material de la Herencia y del Código Genético.</p> <p>Exposición El docente describe, a través de la presentación de diapositivas, los Procesos de Reproducción Celular, destacando el Ciclo Celular y su regulación.</p> <p>El profesor solicita a los estudiantes elaboren un esquema, mostrando los aspectos a desarrollar en el mismo.</p> <p>A.17 El estudiante elabora un esquema donde se destaque los Tipos de Reproducción Celular y sus mecanismos de regulación.</p>	<p>A.18 El estudiante realiza la Práctica núm. 6 Extracción de ADN de Frutas y elabora el reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p> <p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 7 Fases de la Mitosis en Raíz de Cebolla para su realización en el laboratorio.</p> <p>A.19 El estudiante realiza la Práctica núm. 7 Fases de la Mitosis en Raíz de Cebolla y elabora el reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p> <p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 8 Lectura y discusión de Artículos sobre Tecnologías Ómicas.</p> <p>A.20 El estudiante, con base en las indicaciones del profesor, realiza la Práctica núm. 8 Lectura y discusión de Artículos sobre Tecnologías Ómicas, elaborando un resumen.</p>
<p>2 h.</p>	<p>6 h.</p>	<p>6 h.</p>



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica	Cañón Computadora



VII. Acervo bibliográfico

Básico

- Alberts, B. (2008). *Molecular biology of the cell* (5th edición). USA: Garland Science.
- Alters, S. y Alters, B. (2006). *Biology: understanding life*. USA: John Wiley & Sons.
- Campbell N. A. & Reece J. B. (2007). *Biología*. México: Panamericana.
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaira, P., Baltimore, D. & Darnell, J. (2002). *Biología celular y molecular* (4^a ed.). México: Panamericana.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker J. (2004). *Brock-biología de los microorganismos* (10^a ed.). México: Pearson.
- Solomon, E. P., Berg L. R. y Martin D. W. (2013). *Biología*. México: Cengage Learning.
- Starr C. y Taggart R. (2008). *Biología la unidad y la diversidad de la vida*. México: Thomson.

Complementario

- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R. y Cahill, S.R.A. (2012). *Biochemistry*. USA: Prentice Hall.

Adicional

Los artículos que continuación se enlistan, se sugieren para lectura y discusión en el tema indicado en la unidad temática correspondiente:

- [1] Bada, J.L. (2004). How life began on Earth. *Earth and Planetary and Science Letters*, 226, 1-15. temndiscusi
 - [2] Johannes, T., Simurdiak, M.R. y Zhao, H. (2006). Biocatalysis. *Encyclopedia of Chemical Processing by Taylor & Francis*. 101-110.
 - [3] Bonfil O., M. (2003). 50 años de la doble hélice. *La molécula más bella del mundo*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. Núm. 53. México.
 - [4] Mayani, H. y Paras, M.T. *Diferenciación celular*. Ciencias. Noviembre 1985/Enero 1986. P 20-23. UNAM.
 - [5] Köhn, M. (2012). *Omics and chemical biology — a powerful synergism*. Current Opinion in Chemical Biology, 16, 204–205. **(Artículo general sugerido para todas las licenciaturas como introducción para la revisión del artículo especializado)**
- Bernal, J., Mendiola, J. A., Ibáñez, E. y Cifuentes, A. (2011). *Advanced analysis of nutraceuticals Review*. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 55, 758-774 **(Artículo sugerido para la Licenciatura en Química)**.
 - Afman, L. y Müller, M. (2006). *Nutrigenomics: from molecular nutrition to prevention of disease*. Journal of the American Dietetic Association, 106, 569-576. **(Artículo sugerido para la Licenciatura en Química en Alimentos)**.
 - Bu, Q., Huang, Y., Yan, G., Cen, X. y Zhao, Y.L. (2012). *Metabolomics: A Revolution for Novel Cancer Marker Identification*. Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening, 15, 266-275. **(Artículo sugerido para la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica)**.
 - Rosenberg, J.N., Oyler, G.A., Wilkinson, L. and Betenbaugh. M.J. (2008). *A green light for engineered algae: redirecting metabolism to fuel a biotechnology revolution*. Current Opinion in Biotechnology, 19, 430–436. **(Artículo sugerido para la Licenciatura en Ingeniería Petroquímica)**.



Boaretto, L.F. & Mazzafera, P. (2013). *The proteomes of feedstocks used for the production of second-generation ethanol: a lacuna in the biofuel era*. *Annals of Applied Biology*, 163, 12–22. (Artículo sugerido para la Licenciatura en Ingeniería Química).



VIII. Ubicación en el mapa curricular

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	Algebra Lineal 2 2 4 6	Biología 2 2 4 6	Bioquímica Básica 3 2 5 8	Bioquímica Metabólica 3 2 5 8	Liderazgo 1 2 3 4	Fisiopatología 2 0 2 4	Tecnología Farmacéutica Básica 3 3 6 9	Biofarmacia 3 4 7 10	Biotética 0 2 2 2		
	Cálculo Diferencial e Integral 2 2 4 6	Cálculo Avanzado 2 2 4 6	Bioestadística 2 2 4 6	Diseño de Experimentos 2 2 4 6	Análisis Instrumental 3 4 7 10	Metodología de la Investigación 0 3 3 3		Farmacología Avanzada 4 0 4 8	Toxicología 2 4 6 8		P r á c t i c a s P r o t e s t e s l o n g i t u d i a l e s
	Mecánica 2 4 6 8	Electromagnetismo 2 4 6 8	Relaciones Humanas 2 0 2 4	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 4 4 4	Laboratorio de Compuestos Heterocíclicos 0 4 4 4	Fitoquímica 3 2 2 6	Farmacología Básica 3 0 3 6	Laboratorio Integral de Farmacología 0 4 4 4			
	Laboratorio Básico de Química 0 3 3 3	Química Inorgánica 2 2 4 6	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 3 0 3 6	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 3 0 3 6	Química Orgánica Heterocíclica 3 0 3 6	Salud Pública y Epidemiología 2 2 4 6	Legislación 0 2 2 2				
	Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 6	Termodinámica 2 2 4 6	Equilibrio de Fases 2 2 4 6	Laboratorio de Fisicoquímica 0 3 3 3	Anatomía y Fisiología 3 0 3 6	Inmunología General 3 2 5 8					
	Materia, estructura y propiedades 2 3 3 7	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 3 5 7	Química Analítica Cualitativa 3 0 3 6	Química Analítica Cuantitativa 3 0 3 6	Microbiología General 3 4 7 10	Genética 3 3 6 9					
			Optativa 1, Básico 3 0 3 6	Fisicoquímica de Sistemas Coidales 2 2 4 6			Inglés B 2 2 4 6				
				Inglés 5 2 4 6	Inglés 6 2 4 6	Inglés 7 2 4 6	Optativa 1, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 4, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 7, Integral de acentuación - - - - - - - -		
							Optativa 2, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 5, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 8, Integral de acentuación - - - - - - - -		
							Optativa 3, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 6, Integral de acentuación - - - - - - - -	Optativa 9, Integral de acentuación - - - - - - - -		
									Optativa 10, Integral de acentuación - - - - - - - -		
								Optativa 11, Integral de acentuación - - - - - - - -			
	HT 10 HP 16 TH 26 CR 36	HT 12 HP 15 TH 27 CR 39	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 15 TH 30 CR 45	HT 15 HP 16 TH 31 CR 46	HT 15 HP 14 TH 29 CR 44	HT 9* HP 7* TH 15* CR 23*+	HT 2* HP 6* TH 15* CR 28*+	HT 2* HP 6* TH 8* CR 10*+	HT HP TH CR 30	