

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química en Alimentos



Guía Pedagógica de la Unidad de Aprendizaje
Bioquímica

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 08 de Julio de 2016

Fecha de aprobación H. Consejo Académico H. Consejo de Gobierno
26 de Enero de 2017 26 de Enero de 2017



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	6
VII. Acervo bibliográfico	23
VIII. Mapa curricular	24



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Química								
Licenciatura	Química en Alimentos								
Unidad de aprendizaje	Bioquímica					Clave			
Carga académica	3	2	5	8					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Ninguna				Ninguna				
	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

Ingeniería Química 2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Química 2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Química Farmacéutica Biológica 2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Ingeniería Química 2015	<input type="text"/>
Química 2015	<input type="text"/>
Química Farmacéutica Biológica 2015	<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 de diseñar un experimento con base en los factores que afectan a una variable de interés y, si existe influencia de algún factor, cuantificar los efectos producidos, a través de la inferencia estadística, con una visión orientada a la calidad en el trabajo, el respeto, la perseverancia y la tolerancia.

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.
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- 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 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 Bioquímica en los Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos.

La UA consta de seis unidades temáticas: La Bioquímica y la Composición Biomolecular de la Materia Orgánica; El Agua, disolvente idóneo para las Reacciones Bioquímicas; Estructura Biomolecular de los Sistemas Biológicos; Bioenergética y la producción de Energía Metabólica; Metabolismo Integrado y Ácidos Nucleicos, del Código Genético a las Proteínas. 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	Sustantivo
Área Curricular	Biológica
Carácter de la UA	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales competentes que poseen una formación integral: en ciencias básicas, conocimientos sólidos en ciencia y tecnología de alimentos, complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, administrativas, sociales y humanidades, que le permitirán resolver problemas relacionados con los alimentos en el aspecto fisicoquímico, nutricio, microbiológico, sensorial y de calidad, a lo largo de la cadena alimentaria, con una visión sustentable, actitud responsable y ética profesional, en beneficio de la sociedad, para:

- Aplicar los conocimientos y habilidades apropiadas en el análisis y control de agentes físicos, químicos y biológicos para ofrecer a la sociedad alimentos seguros a lo largo de la cadena alimentaria.
- Analizar, elegir y aplicar los métodos de muestreo, técnicas analíticas, control y seguimiento de procesos y un monitoreo durante la comercialización que aseguren la calidad fisicoquímica, microbiológica, nutrimental y sensorial de los alimentos para cumplir con las especificaciones que marca la legislación.
- Diseñar (o proponer) proyectos tomando como base el método científico y aplicando los conocimientos y habilidades apropiadas para el uso y aprovechamiento de nuevas fuentes de alimentos, el manejo de residuos de la industria alimentaria, el mejoramiento de los procesos y el desarrollo de tecnología, considerando la sustentabilidad de los sistemas en beneficio de la sociedad.
- Colaborar en equipos multidisciplinarios para lograr procesos productivos eficientes y eficaces en un marco sustentable aplicando la ciencia y tecnología de alimentos y mostrando respeto hacia la diversidad de opiniones.
- Asesorar a empresas públicas y privadas en la optimización de los procesos de transformación o elaboración de alimentos a través de la aplicación de conocimientos en ciencia y tecnología de alimentos, sistemas de gestión (calidad, ambiente, seguridad) y participar en el desarrollo del entorno socioeconómico.

Núcleo de Formación Sustantivo

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios



disciplinarios y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del Área Curricular Biológica

Intervenir 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 como, 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 las características fisicoquímicas de las biomoléculas para comprender su función en los sistemas biológicos y en las reacciones metabólicas de la materia orgánica.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. La Bioquímica y la composición biomolecular de la materia orgánica
<p>Objetivo: Analizar la importancia de la Bioquímica para los sistemas biológicos, a través de describir la naturaleza biomolecular de la materia orgánica y la función que desempeñan las biomoléculas en los procesos metabólicos relacionados con la conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>1.1. Importancia de la Bioquímica</p> <p>1.1.1. Concepto de Bioquímica</p> <p>1.1.2. Campos de Aplicación de la Bioquímica</p> <p>1.1.3. Relación de la Bioquímica con otras ciencias</p> <p>1.2. Composición biomolecular de las células</p> <p>1.2.1. Evolución de los sistemas biológicos</p> <p>1.2.2. Composición biomolecular de la célula</p> <p>1.2.3. Procesos bioquímicos y su relación con la composición biomolecular de las células</p>
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de Bioquímica 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica 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 Bioquímica 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 Bioquímica

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
Exposición	Exposición, preguntas exploratorias y resumen	Aplicación de los Conceptos Básicos



<p>El docente presentará un artículo científico sobre los avances de la Bioquímica relacionados con la Ciencia y Tecnología de Alimentos, con la finalidad de que el análisis del artículo 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>El docente define los Conceptos Básicos relacionados con la importancia de la Bioquímica para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, a través de la presentación de diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante las indicaciones para elaborar un resumen para que el alumno lo complemente con la información revisada.</p> <p>A.3 El estudiante elabora el resumen sobre los Conceptos Básicos relacionados con la importancia de la Bioquímica para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición e ilustraciones El docente presenta, a través de diapositivas, la Composición Biomolecular de las células y proyecta una ilustración que esquematice las funciones de los organelos celulares relacionándolas con su composición biomolecular.</p> <p>A.4 El estudiante diseña un esquema de la célula con las funciones de los organelos celulares y su composición biomolecular, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>relacionados con la importancia de la Bioquímica para la Ciencia y Tecnología de Alimentos.</p> <p>El docente, con la finalidad de comprobar la aplicación de los Conceptos Básicos relacionados con la importancia de la Bioquímica para la Ciencia y Tecnología de Alimentos, solicita a los alumnos que se organicen en equipos de trabajo para que elaboren una presentación en Power Point sobre los procesos de conservación y transformación de los alimentos aplicando procesos biotecnológicos 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 Conceptos Básicos relacionados con la importancia de la Bioquímica para la Ciencia y Tecnología de Alimentos.</p>
---	---	--



2 h.	4 h.	4 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora

Unidad 2.El Agua, disolvente idóneo para las reacciones bioquímicas

Objetivo:

Analizar las propiedades físicas y químicas del agua para entender su papel en los sistemas biológicos y en las reacciones metabólicas de la materia orgánica, relacionándolas con los procesos de conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos:

2.1. Importancia del Agua en los sistemas biológicos

- 2.1.1. Introducción
- 2.1.2. Idoneidad del ambiente acuoso para los sistemas biológicos

2.2. Características de la molécula del Agua

- 2.2.1. Estructura y propiedades químicas de la molécula del Agua
- 2.2.2. Propiedades Físicas del Agua
- 2.2.3. Propiedades Biológicas del Agua

2.3. El Agua como disolvente

- 2.3.1. Ionización del Agua
- 2.3.2. Medida del pH
- 2.3.3. Soluciones Amortiguadoras

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioquímica** 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica 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 Bioquímica 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 Bioquímica

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 mezclar 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 Agua en los Sistemas Biológicos con la finalidad de identificar la idoneidad del ambiente acuoso para la realización de los procesos bioquímicos en los seres vivos.</p>	<p>Exposición, ejemplos y ejercicios. El docente presenta a través de diapositivas las Características Físicoquímicas de la molécula del Agua y su importancia como disolvente para los seres vivos. Resuelve ejercicios sobre la preparación de Soluciones Amortiguadoras.</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la Práctica núm. 1 sobre Determinación de la Acidez del Vinagre por Valoración con Indicadores y con Potenciómetro para su realización en el laboratorio.</p>



<p>A.6 El estudiante participa en la discusión sobre la Importancia del Agua en los Sistemas Biológicos con la finalidad de identificar la idoneidad del ambiente acuoso para la realización de los procesos bioquímicos en los seres vivos.</p>	<p>Proporciona al estudiante una serie de ejercicios sobre Soluciones Amortiguadoras (problemario).</p> <p>A.7 El estudiante resuelve la serie de ejercicios (problemario) relacionados la preparación de Soluciones Amortiguadoras.</p>	<p>A.8 El estudiante realiza la Práctica núm. 1 sobre Determinación de la Acidez del Vinagre por Valoración y con Indicadores y con Potenciómetro, 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. 2 sobre Preparación de una Solución Amortiguadora de Citratos para su realización en el laboratorio.</p> <p>A.9 El estudiante realiza la Práctica núm. 2 sobre Preparación de una Solución Amortiguadora de Citratos y elabora el reporte correspondiente con base en las indicaciones del profesor.</p>
2 h.	10 h.	6 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora

Unidad 3. Estructura biomolecular de los sistemas biológicos

Objetivo:

Examinar las propiedades fisicoquímicas de la estructura biomolecular de los sistemas biológicos para explicar las funciones que desempeñan en los procesos metabólicos relacionados con la conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud



profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos:

3.1. Aminoácidos y Proteínas

- 3.1.1. Estructura y propiedades fisicoquímicas de los Aminoácidos
- 3.1.2. Formación del Enlace Peptídico
- 3.1.3. Estructura de las Proteínas y sus funciones en los sistemas biológicos

3.2. Enzimas como catalizadores biológicos

- 3.2.1. Estructura y propiedades fisicoquímicas de las Enzimas
- 3.2.2. Las Enzimas como catalizadores biológicos efectivos
- 3.2.3. Unión Enzima Sustrato
- 3.2.4. El modelo de Michaelis Menten en la Cinética Enzimática
- 3.2.5. Mecanismos de Control de la Cinética Enzimática

3.3. Carbohidratos

- 3.3.1. Estructura y propiedades fisicoquímicas de los Monosacáridos
- 3.3.2. Formación del Enlace Glucosídico
- 3.3.3. Estructura y funciones de los Polisacáridos en los sistemas biológicos

3.4. Lípidos

- 3.4.1. Estructura y propiedades fisicoquímicas de los Lípidos
- 3.4.2. Funciones de los Lípidos en los sistemas biológicos
- 3.4.3. Estructura y función de las Membranas Biológicas

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioquímica** 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica 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 Bioquímica 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 Bioquímica

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 mezclar 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, las Biomoléculas que conforman a los Sistemas Biológicos con la finalidad de describir las funciones que desempeñan en los seres vivos. A.10 El estudiante participa en la discusión sobre las Biomoléculas que conforman a los Sistemas</p>	<p>Exposición El docente describe, a través de la presentación de diapositivas la estructura y propiedades fisicoquímicas de: a. Aminoácidos b. Proteínas c. Enzimas d. Carbohidratos e. Lípidos Enfatizando en las diversas funciones que desempeñan en los seres vivos.</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la metodología para realizar las siguientes prácticas de laboratorio: a. Práctica núm. 3 Reacciones de Identificación de Carbohidratos b. Práctica núm. 4 Pruebas Generales para Aceites y Grasas c. Práctica núm. 5 Propiedades Químicas</p>



<p>Biológicos con la finalidad de identificar las funciones que desempeñan en los seres vivos.</p>	<p>A.11 El alumno elabora un cuadro sinóptico con base en las indicaciones del profesor, en el cual compare la estructura, propiedades fisicoquímicas y las funciones de las biomoléculas que componen a los seres vivos.</p> <p>Exposición y ejemplos El docente describe, a través de la presentación de diapositivas y ejercicios, el Modelo de Michaelis Menten de la Cinética Enzimática y los mecanismos de control de la actividad enzimática. Proporciona al estudiante una serie de ejercicios (problemario) sobre el Modelo de Michaelis Menten de la Cinética Enzimática y los mecanismos de control de la actividad enzimática.</p> <p>A.12 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con el Modelo de Michaelis Menten de la Cinética Enzimática y los mecanismos de control de la actividad enzimática.</p>	<p>de Aminoácidos y Proteínas</p> <p>A.13 El estudiante realiza las prácticas de laboratorio: a. Práctica núm. 3 Reacciones de Identificación de Carbohidratos b. Práctica núm. 4 Pruebas Generales para Aceites y Grasas c. Práctica núm. 5 Propiedades Químicas de Aminoácidos y Proteínas El alumno elabora el reporte correspondiente a cada uno de los ensayos del laboratorio con base en las indicaciones del profesor.</p>
2 h.	12 h.	8 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora

Unidad 4. Bioenergética y la producción de energía metabólica

Objetivo:

Aplicar los principios termodinámicos de la Bioenergética en las transformaciones biológicas que producen energía en las vías metabólicas para relacionarlos con los procesos de



conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos:

4.1. Fundamentos de Termodinámica

- 4.1.1. Clasificación de sistemas
- 4.1.2. Leyes de la Termodinámica
- 4.1.3. Reacciones Exergónicas y Reacciones Endergónicas
- 4.1.4. Energía Libre de Gibbs

4.2. Naturaleza energética del metabolismo

- 4.2.1. ATP, molécula energética
- 4.2.2. Reacciones biológicas de óxido-reducción.

4.3. Relaciones termodinámicas y transferencia de energía

- 4.3.1. Reacciones Acopladas
- 4.3.2. Fuentes y destino de la Acetil CoA

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioquímica** 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica 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 Bioquímica 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 Bioquímica

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 mezclar 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 Concepto de Bioenergética y su relación con los Procesos de Producción de Energía los Sistemas Biológicos.</p> <p>A.14 El estudiante participa en la discusión sobre el Concepto de Bioenergética y su relación con los Procesos de Producción de Energía los Sistemas Biológicos.</p>	<p>Exposición El docente describe, a través de la presentación de diapositivas, los Fundamentos de la Termodinámica y su relación con los procesos de Transferencia de Energía en el Metabolismo.</p> <p>El profesor solicita a los estudiantes elaboren un mapa conceptual, mostrando los aspectos a desarrollar en el mismo.</p> <p>A.15 El estudiante elabora un mapa conceptual donde se destaquen las Propiedades y Funciones principales de los Compuestos</p>	<p>Solución de problemas El docente resuelve problemas específicos relacionados con la Transferencia de Energía en el Metabolismo Celular. Proporciona a los estudiantes y una serie de ejercicios (problemario).</p> <p>A16. Los estudiantes resuelven el problemario sobre Producción de Energía en el Metabolismo Celular.</p>



	de Alta Energía en los Procesos de Transferencia de Energía en el Metabolismo Celular.	
2 h.	6 h.	2 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora

Unidad 5. Metabolismo integrado
<p>Objetivo: Diferenciar las diferentes vías metabólicas de las biomoléculas que componen los sistemas biológicos para relacionarlos con los procesos de conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>5.1. Metabolismo de Carbohidratos</p> <p>5.1.1. Glucólisis 5.1.2. Ciclo de Krebs 5.1.3. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa 5.1.4. Otras rutas metabólicas de los Carbohidratos</p> <p>5.2. Metabolismo de Lípidos</p> <p>5.2.1. Beta oxidación de los Lípidos 5.2.2. Otras rutas metabólicas de los Lípidos</p> <p>5.3. Metabolismo de Proteínas</p> <p>5.3.1. Aminoácidos Cetogénicos y Aminoácidos Glucogénicos 5.3.2. Trasnominación oxidativa 5.3.3. Descarboxilación oxidativa 5.3.4. Ciclo de la Urea</p>
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de Bioquímica 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica 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 Bioquímica 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 Bioquímica

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 mezclar 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 Integrado</p>	<p>Exposición El docente, a través de la presentación de diapositivas,</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la metodología</p>



<p>con la finalidad de que los dicentes identifiquen las Vías Metabólicas correspondientes a los Carbohidratos, Lípidos y Proteínas.</p> <p>A.17 El estudiante participa en la discusión sobre el Metabolismo Integrado con la finalidad de que los dicentes identifiquen las Vías Metabólicas correspondientes a los Carbohidratos, Lípidos y Proteínas</p>	<p>desglosa las Vías Metabólicas de:</p> <p>a. Carbohidratos b. Lípidos c. Proteínas d. Rendimiento energético de las rutas metabólicas.</p> <p>Enfatizando en los aspectos relevantes del Metabolismo Integrado de los Sistemas Biológicos.</p> <p>A.18 El estudiante esquematiza en un diagrama las Vías Metabólicas correspondientes a los Carbohidratos, Lípidos y Proteínas, señalando los puntos de confluencia en el Metabolismo Integrado.</p>	<p>para realizar las siguientes prácticas de laboratorio:</p> <p>a. Práctica núm. 6 Obtención de Bromelina y determinación de sus parámetros cinéticos</p> <p>b. Práctica núm. 7 Hidrólisis Enzimática de Lípidos</p> <p>A.19 El estudiante realiza las prácticas de laboratorio:</p> <p>a. Práctica núm. 6 Obtención de Bromelina y determinación de sus parámetros cinéticos</p> <p>b. Práctica núm. 7 Hidrólisis Enzimática de Lípidos</p> <p>El alumno elabora el reporte correspondiente a cada uno de los ensayos del laboratorio con base en las indicaciones del profesor.</p>
2 h.	12 h.	6 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula Laboratorio de Bioquímica	Cañón Computadora	

Unidad 6. Ácidos Nucleicos, del código genético a las proteínas
<p>Objetivo: Valorar la importancia de los Ácidos Nucleicos en la mediación fisiológica de procesos metabólicos clave y su aplicación en la optimización de los procesos de conservación y transformación de los alimentos, mostrando una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.</p>
<p>Contenidos: 6.1. Estructura de los Ácidos Nucleicos</p>



- 6.1.1. Bases Púricas y Pirimídicas
- 6.1.2. Formación de Nucleótidos
- 6.1.3. Estructura del Ácido Desoxirribonucleico
- 6.1.4. Estructura, tipos y funciones del Ácido Ribonucleico

6.2. Metabolismo de Ácidos Nucleicos

- 6.2.1. Replicación
- 6.2.2. Transcripción
- 6.2.3. Traducción
- 6.2.4. Síntesis de Proteínas

6.3. Aplicaciones en la optimización de procesos de conservación y transformación de los alimentos

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioquímica** 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 Bioquímica: El estudio de la Bioquímica como ciencia exacta está especialmente caracterizado por lo experimental, trascendiendo así el mero aprendizaje de conceptos por parte de los estudiantes. Al hablar del Laboratorio de Bioquímica 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 Bioquímica

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 mezclar 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 Conformación Molecular de los Ácidos Nucleicos con la finalidad de mostrar su importancia en la fisiología de los Sistemas Biológicos.</p> <p>A.20 El estudiante participa en la discusión sobre la Conformación Molecular de los Ácidos Nucleicos con la finalidad de mostrar su importancia en la Fisiología de los Sistemas Biológicos.</p>	<p>Exposición El docente, a través de la presentación de diapositivas, describe la Estructura Química, las Funciones y las Vías Metabólicas de los Ácidos Nucleicos, enfatizando en los aspectos relevantes de la Transmisión de la Información Genética.</p> <p>A.21 El estudiante esquematiza en un diagrama las Vías Metabólicas correspondientes a los Ácidos Nucleicos marcando los aspectos relevantes en la Transmisión de la Información Genética.</p>	<p>Práctica de Laboratorio El docente explica a los estudiantes la metodología para realizar la práctica de laboratorio:</p> <p>a. Práctica núm. 8 Extracción de Ácido Desoxirribonucleico de Chícharos.</p> <p>b. Práctica núm. 9 Proyecto Aplicaciones de Procesos Bioquímicos a la Conservación y Transformación de Alimentos</p> <p>A.22 El estudiante realiza las prácticas de laboratorio:</p> <p>a. Práctica núm. 8 Extracción de Ácido Desoxirribonucleico de Chícharos.</p>



		<p>b. Práctica núm. 9 Proyecto Aplicaciones de Procesos Bioquímicos a la Conservación y Transformación de Alimentos.</p> <p>El alumno elabora el reporte correspondiente a cada uno de los ensayos del laboratorio con base en las indicaciones del profesor.</p>
2 h.	6 h.	6 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Laboratorio de Bioquímica		Cañón Computadora



VII. Acervo bibliográfico

Básico

1. Nelson L., D., Cox, M. M. (2015). *Lehninger: Principios de Bioquímica*. México: Omega.
2. Mathews, C. K., Van Holde, K. E., Appling, D. R., Anthony-Cahill, S.J. (2013). *Bioquímica*. México: Pearson.
3. Stryer, L. (2013). *Bioquímica*. México: Reverte.
4. Voet, D., Voet, J. G., Pratt, Ch. (2016). *Fundamentos de Bioquímica*. España: Medica Panamericana.
5. Orten, J. M., Neuhaus, Otto W., Wasserman, A. V. (2003). *Bioquímica Humana*. México: Panamericana.
6. Murray R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J. Rodwell, V. W., Weil, P. A. (2013). *Bioquímica de Harper Ilustrada*. México: McGraw Hill Lange.
7. Mckee T, Mckee, B. J., (2014). *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*. México: McGraw-Hill.
8. Piña, G. E., Laguna, J. (2013). *Bioquímica de Laguna*. México. El Manual Moderno.
9. Diaz, C., Juárez, M. (2007). *Bioquímica*. México. McGraw-Hill interamericana
10. Campbell, M. K, Farrell, S. O. (2016). *Bioquímica*. México: CengageLearning

Complementario

1. Baltimore, D., Darnell, J., Lodihs, H. (1998). *Biología Celular y Molecular*. México: Labor.
2. Vagaban, N. V. (2002). *Medical Biochemistry*. USA: Academic Press.
3. Berg, J. M. (2003). *Bioquímica*. Barcelona: Reverte.
4. Smith, C., Marks, L. M. (2006). *Bioquímica Básica de Marks*. Un enfoque clínico. España: McGraw-Hill Interamericana.
5. Devlin, T. M. (2004). *Bioquímica*. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Barcelona: Reverte.



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
Álgebra Lineal 2 2 4 6	Biología 2 2 4 6	Microbiología General 2 4 6 8	Bioquímica 3 2 5 8	Microbiología de Alimentos 2 3 5 7	Nutrición Humana 2 4 6 8	Ciencia y Tecnología de Frutas y Hortalizas 2 4 6 8	Ciencia y Tecnología de Lácteos 2 4 6 8		
Cálculo Diferencial e Integral 2 2 4 6	Cálculo Avanzado 2 2 4 6	Probabilidad y Estadística 1 3 4 5	Diseño de Experimentos 1 3 4 5	Química de Aditivos Alimentarios 2 2 4 6	Análisis Sensorial 2 3 5 7	Ciencia y Tecnología de Cereales 2 4 6 8	Ciencia y Tecnología de Carnes 2 4 6 8	Ingeniería de Proyectos en la Industria Alimentaria 3 0 3 6	
Materia, Estructura y Propiedades 2 3 5 7	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 3 5 7	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 3 0 3 6	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 3 0 3 6	Química de Alimentos 2 4 6 8	Análisis de Alimentos 2 4 6 8		Metodología de la Investigación 3 0 3 6	Investigación Aplicada 0 4 4 4	
Mecánica 2 4 6 8	Química Inorgánica 2 2 4 6	Equilibrio de Fases 3 0 3 6	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 4 4 4	Fundamentos de Operaciones Unitarias 2 0 2 4	Operaciones Unitarias en Alimentos 2 3 5 7	Legislación de Alimentos 2 1 3 5	Fundamentos de Desarrollo de Alimentos° 3 0 3 6	Desarrollo de Alimentos° 1 4 5 6	Práctica Profesional 30
Laboratorio Básico de Química 0 3 3 3	Electromagnetismo 2 4 6 8	Química Analítica Cualitativa 2 2 4 6	Química Analítica Cuantitativa 2 2 4 6		Biología Alimentaria 2 3 5 7		Relaciones Humanas 3 0 3 6		
Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 6	Termodinámica 2 2 4 6	Laboratorio de Termodinámica Básica 0 4 4 4	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 6	Cinética y Catálisis 2 2 4 6	Calidad en la Industria Alimentaria 3 0 3 6	Toxicología de Alimentos 2 3 5 7	Sustentabilidad en la Cadena Alimentaria 3 0 3 6		
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Análisis Instrumental de Alimentos 2 4 6 8			
		Optativa 1, Básico 3 0 3 6	Optativa 2, Básico 3 0 3 6	Optativa 3, Básico 3 0 3 6	Sanidad en la Industria Alimentaria 2 1 3 5	Optativa 1, Integral 3 0 3 6	Optativa 2, Integral 3 0 3 6	Optativa 3, Integral 3 0 3 6	
								Optativa 4, Integral 3 0 3 6	
HT 10 HP 16 TH 26 CR 36	HT 12 HP 15 TH 27 CR 39	HT 16 HP 15 TH 31 CR 47	HT 16 HP 15 TH 31 CR 47	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 15 HP 19 TH 34 CR 49	HT 19 HP 8 TH 30 CR 46	HT 10 HP 8 TH 18 CR 28	HT HP TH CR 30