

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



Guía pedagógica
Bioquímica Básica

Elaboró: Enrique Morales Ávila
Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 21 Enero 2016

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
25 de Agosto de 2013

H. Consejo de Gobierno
26 de Agosto 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	6
VII. Acervo bibliográfico	17
VIII. Mapa curricular	18



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales, “la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará 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.

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 intelectuales y cognitivas que permitan generar y poseer conocimientos del área bioquímica.

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:

- 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.
- Promover el uso de estrategias de aprendizaje que le posibiliten al estudiante adquirir, elaborar, organizar, recuperar y transferir la información aprendida.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

Los métodos, estrategias y recursos didácticos que integran las secuencias didácticas, tienen el propósito de crear situaciones de aprendizaje variadas que faciliten la adquisición, integración y transferencia de lo aprendido. La combinación de escenarios y recursos busca propiciar ambientes de aprendizaje variados que estimulen el deseo de aprender en situaciones concretas, simuladas o cercanas al contexto en el que el estudiante realizará su práctica profesional.



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 Biológica

Proveer 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

Diferenciar las propiedades fisicoquímicas de los constituyentes biomoleculares de los seres vivos y sus transformaciones para comprender su función en los sistemas biológicos y en las reacciones metabólicas de la materia orgánica, relacionándolos con aspectos funcionales y dinámicos desde la célula hasta los más altos niveles de organización de los seres vivos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Composición biomolecular de la célula
Objetivo: Identificar y relacionar los constituyentes celulares a través del estudio de la composición de las estructuras biológicas, con la finalidad de distinguir los elementos estructurales y funcionales de los seres vivos.
Contenidos: 1.1 Fisiología celular, relación con su composición molecular. 1.2 El agua. 1.2.1 Propiedades físicas y químicas 1.2.2 Comportamiento en los seres vivos 1.2.3 Soluciones amortiguadoras
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de Bioquímica Básica 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 Básica. 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 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 Bioquímica Básica

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>Encuadre: El docente presentará los objetivos de la unidad de aprendizaje, contenidos, actividades de trabajo y formas de evaluación de la unidad.</p> <p>A.1. Juego de aprendizaje: Los alumnos resuelven un crucigrama donde se revisan los conceptos la célula y su función.</p>	<p>Mapas cognitivo: El docente expondrá los conceptos más relevantes de la composición y la fisiología celular.</p> <p>A.2. Los alumnos participan en la estructuración y complementación del mapa cognitivo.</p> <p>A.3. Los alumnos realizan un resumen, donde identifiquen los aspectos importantes de la estructura celular y su función.</p> <p>Investigación documental. El docente proporciona un artículo especializado, indicando los puntos mínimos del análisis a realizar.</p> <p>A.4. El alumno lee, sintetiza y elabora un cuadro conceptual con los aspectos más significativos el artículo.</p> <p>Lluvia de ideas. A partir de la importación identificada de la lectura, los estudiantes realizaran una lluvia de ideas.</p> <p>A.5. Práctica 1: Propiedades Físicoquímicas del Agua.</p> <p>A.6. El alumno solucionará el problemario número 1.</p>	<p>A.7. Practica 2: Determinación del pK del Ácido Fosfórico</p>
1 h	14 h	1 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	



Aula	Pintarrón
Laboratorio	Proyector y computadora

Unidad 2. Proteínas, estructura y función

Objetivo: Identificar y explicar la composición química y organización estructural y funcional de las proteínas, por medio de la revisión conceptual y la observación experimental, para relacionar las diversas funciones de las proteínas en los organismos vivos.

Contenidos:

2.1 Aminoácidos y péptidos

- 2.1.1 Estructura de los α -aminoácidos.
- 2.1.2 Estereoquímica de los α -aminoácidos.
- 2.1.3 Enlace peptídico.

2.2 Proteínas: polipéptidos de secuencia definida.

- 2.2.1 Estructura de las proteínas y su función.
- 2.2.2 Del gen a la proteína.

2.3 Enzimas: catalizadores biológicos.

- 2.3.1 Cinética y termodinámica.
- 2.3.2 Ecuaciones de cinética enzimática.
- 2.3.3 El enfoque de Michaelis-Menten en la cinética enzimática.
- 2.3.4 Inhibición enzimática.

2.4 El comportamiento de enzimas alostéricas.

- 2.4.1 Modelos concertado y secuencial para las enzimas alostéricas.
- 2.4.2 Control de actividad enzimática por fosforilación.
- 2.4.3 Zimógenos.
- 2.4.4 Naturaleza de sitio activo.

2.5. Coenzimas.

Métodos, estrategias y recursos educativos

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

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>Encuadre: El docente presentará los objetivos de la unidad de aprendizaje, contenidos, actividades de trabajo y formas de evaluación de la unidad.</p> <p>Pregunta directa. El docente explora los conocimientos previos, sobre las proteínas y sus funciones.</p>	<p>Exposición: el docente introduce el tema y explica la estructura y función de los aminoácidos.</p> <p>A.9. Investigación documental. El alumno revisará el siguiente documento:</p> <p>1. The Shape and Structure of Proteins. Molecular Biology of the Cell. 4th edition. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26830/</p> <p>A.10. Práctica 3. Propiedades Anfotéricas de los Aminoácidos</p> <p>A.11. Práctica 4. Identificación Cualitativa de Aminoácidos</p> <p>A.12. Práctica 5. Reacciones de las Proteínas</p> <p>A.13. Práctica 6. Aislamiento de una proteína a partir de suero sanguíneo</p> <p>A.14. Práctica 7. Cuantificación de una proteína por el Método de Lowry.</p> <p>A.15. Práctica 8. Cinética Enzimática.</p> <p>Exposición. El docente expone a través del uso de mapas conceptuales y cognitivos los principales conceptos y teorías de la cinética enzimática.</p> <p>A.16. Investigación documental. El alumno investiga las principales metodologías y técnicas de aislamiento, purificación y secuenciación de proteínas, destacando su utilidad, ventajas y desventajas.</p> <p>A.17. Problemario 2: Propiedades anfotéricas de los aminoácidos y la determinación del pK.</p>	<p>A.18. El alumno elabora un mapa conceptual que contenga los principales puntos de la unidad.</p> <p>A.19. El alumno realizará el examen de unidad.</p>
<p>1 h</p>	<p>26.5 h</p>	<p>1.5 h</p>

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
<p>Aula Laboratorio</p>	<p>Pintarron Proyector y computadora</p>

<p>Unidad 3. Energía y bioquímica.</p>
<p>Objetivo: Describir las relaciones de química y energía, y su relación con las transformaciones de las biomoléculas en los seres vivos, empleando mapas metabólicos, para analizar los cambios químicos de la materia orgánica.</p>
<p>Contenidos: 3.1. Naturaleza energética del metabolismo.</p>



3.1.1. Moléculas energéticas.

3.2.2. Reacciones biológicas de óxido-reducción.

3.2. Relaciones termodinámicas y transferencia de energía.

3.2.1. Reacciones acopladas

3.2.2. Fuentes y destinos de Acetil Coenzima A

Métodos, estrategias y recursos educativos

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

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>Encuadre: El docente presentará los objetivos de la unidad de aprendizaje, contenidos, actividades de trabajo y formas de evaluación de la unidad.</p> <p>Examen diagnóstico: identificar los conceptos aprendidos de química y termodinámica, sobre reacciones de óxido reducción y energía.</p>	<p>A.20. Mapa conceptual. Los alumnos elaborarán un mapa conceptual donde se destaquen las propiedades y funciones principales de los compuestos de alta energía en el metabolismo celular.</p> <p>Lluvia de ideas: el docente coordina una la sesión de lluvia de ideas para complementar y reformar los conceptos de energía y bioquímica.</p> <p>A.21. Problemario 3: Metabolismo y energía.</p>	<p>A.22. El alumno elabora un mapa conceptual que contenga los principales puntos de la unidad.</p> <p>A.23. El alumno realizará el examen de unidad.</p>
1 h	8 h	1 h

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Aula Laboratorio	Pintarron Proyector y computadora



Unidad 4. Propiedades físicas y químicas de los carbohidratos

Objetivo: Describir las características de los carbohidratos y analizar las rutas metabólicas en los seres vivos, que explican los mecanismos celulares de transformación y control, para demostrar los aspectos dinámicos y funcionales de los seres vivos.

Contenidos:

4.1 Clasificación de los carbohidratos

4.2 Metabolismo de carbohidratos

4.2.1 Glucólisis

4.2.2 Gluconeogénesis

4.2.3 Glucogénesis (Glucogenogénesis)

4.2.4 Glucogénolisis

4.2.5 Ciclo de las pentosas

4.2.6 Ciclo de Cori

4.2. Fosforilación oxidativa

4.2.1 Teoría Quimiosmótica

4.3. Regulación hormonal

4.3.1 Acción de la epinefrina

4.3.2 Acción del glucagón

4.3.3 Acción de la insulina

4.3.4 Hormonas reguladoras

Métodos, estrategias y recursos educativos

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

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>Encuadre: El docente presentará los objetivos de la unidad de aprendizaje, contenidos, actividades de trabajo y formas de evaluación de la unidad.</p> <p>A.24. Pregunta directa. El docente explora los</p>	<p>Exposición: el docente introduce el tema y explica las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos.</p> <p>A.25. Práctica 9. Reacciones generales de los Carbohidratos</p> <p>A.26. Práctica 10. Cuantificación de Glucosa por el método de la Glucosa Oxidasa.</p>	<p>A.29. El alumno elaborará un mapa conceptual que contenga los principales puntos de la unidad.</p> <p>A.30. El alumno realizará el examen de unidad.</p>



<p>conocimientos previos, sobre los carbohidratos y sus funciones.</p>	<p>Exposición: a través de mapas conceptuales y cognitivos las distintas rutas metabólicas de los carbohidratos. A.27. Estudio de caso: El alumno lee, analiza y resume el artículo siguiente: Gupta A., Gupta V. Metabolic Syndrome: What are the risks for humans? Biosci Trends. 2010; 4(5): 204-212 A.28. Problemario 4. Rutas metabólicas</p>	
1 h	22 h	2 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
<p>Aula Laboratorio</p>		<p>Pintarron Proyector y computadora</p>



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

1. Nelson, D., Cox Michael M. Lehninger: Principios de Bioquímica (6ta Ed). (2014). México. Omega.
2. Mathews, C. K., Van Holde, K. E., Ahem, K. G. (2013). Bioquímica. México: Pearson.
3. Stryer, L. (2007). Bioquímica. México: Reverte.
4. Voet, D., Voet, J.G., Pratt, Ch. (2007). Fundamentos de Bioquímica. España: Media Panamericana
5. Orten, N. (2003). Bioquímica Humana. México: Panamericana.
6. Murray, R.K, Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell V.W. (2004). Bioquímica de Harper. 14a Ed. México. El Manual Moderno.
7. Murray, R.K, Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Weil, P. A. (2013). Harper Bioquímica Ilustrada. 29 Ed. Mexico: McGraw-Hill Lange
8. MckeeT, Mckee, B.J., (2009). Bioquímica (4a Ed). España. McGraw-Hill Interamericana editores.
9. Piña, G. E., Laguna, J. (2013). Bioquímica De Laguna (7a Ed). México. El Manual Moderno; 2013
10. Diaz, C., Juárez, M. (2007). Bioquímica. México. McGraw-Hill interamericana
11. Campbell, M. K, y Farrell, S. O. (2009). Bioquímica. México: Cengage Learning

Complementario

1. Baltimore, D., Darnell, J., Lodihs, H. (1998). Biología Celular y Molecular. México: Labor.
2. Vagaban, N.V. (2002). Medical Biochemistry.
3. Berg, J. M. (2003). Bioquímica. Barcelona: Reverte.
4. Smith, C., Marks, L.M. (2006). Bioquímica básica de Marks Un enfoque clinico. (4^a Ed). McGraw-Hill Interamericana.
5. MckeeT, Mckee BJ. (2009). Bioquímica (4a Ed). España. McGraw-Hill Interamericana editores.
6. Devlin, T.M. (2004). Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas (5a Ed). Barcelona. Reverte.



VIII. 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	Bioética 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		
	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 5 8	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 Físicoquímica 0 3 3 3	Anatomía y Fisiología 3 0 3 6	Inmunología General 3 2 5 8					
	Materia, estructura y Propiedades 2 3 5 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	Físicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 6	Inglés 5 2 2 6	Inglés 6 2 2 6	Inglés 7 2 2 6	Inglés 8 2 2 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 8* HP 7* TH 15* CR 23*	HT 7* HP 8* TH 15* CR 28*	HT 2* HP 6* TH 8* CR 10*	HT HP TH CR 30	