

1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia: Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Biólogo
- Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioquímica
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales: 96
- Horas extra aula, totales: 24
- Modalidad: Escolarizada
- Tipo de periodo académico: 2°
- Tipo de Unidad de aprendizaje: Obligatoria
- Área Curricular: ACFBP
- Créditos UANL: 4
- Fecha de elaboración: 18 octubre 2011
- Fecha de última actualización: 14 julio 2017
- Responsable(s) del diseño: M. C. Juan Antonio Rodríguez Arzave,
Dr. Carlos Eduardo Hernández Luna

2. Presentación

La **bioquímica** es una ciencia interdisciplinaria que se enfoca en el estudio de las bases químicas de la vida, es decir; la composición, organización y procesos que sustentan el estado viviente. Dependiendo de los aspectos que se aborden, la bioquímica se divide en cuatro áreas: *Estructura de Biomoléculas*, que indaga la química y propiedades de las biomoléculas, asociándolas con su función biológica. *Bioenergética*, que aplica los principios de la termodinámica a los procesos de transformación y conservación de energía en los seres vivos. *Metabolismo Intermediario*, que estudia las reacciones bioquímicas, agrupándolas en caminos de síntesis y degradación de los precursores celulares y sustratos oxidables. *Bases moleculares de la expresión del genoma*, que analiza los componentes y mecanismos moleculares involucrados en la transmisión de la información genética y su resguardo. Dentro de este contexto, la unidad de aprendizaje Bioquímica I tiene como objetivo que el alumno adquiera los conocimientos básicos de las propiedades biológicas del agua, la relación estructura-función de las principales biomoléculas celulares (proteínas, polisacáridos, lípidos y ácidos nucleicos) y los métodos aplicados para su estudio, así como los fundamentos de la acción enzimática.

3. Propósito

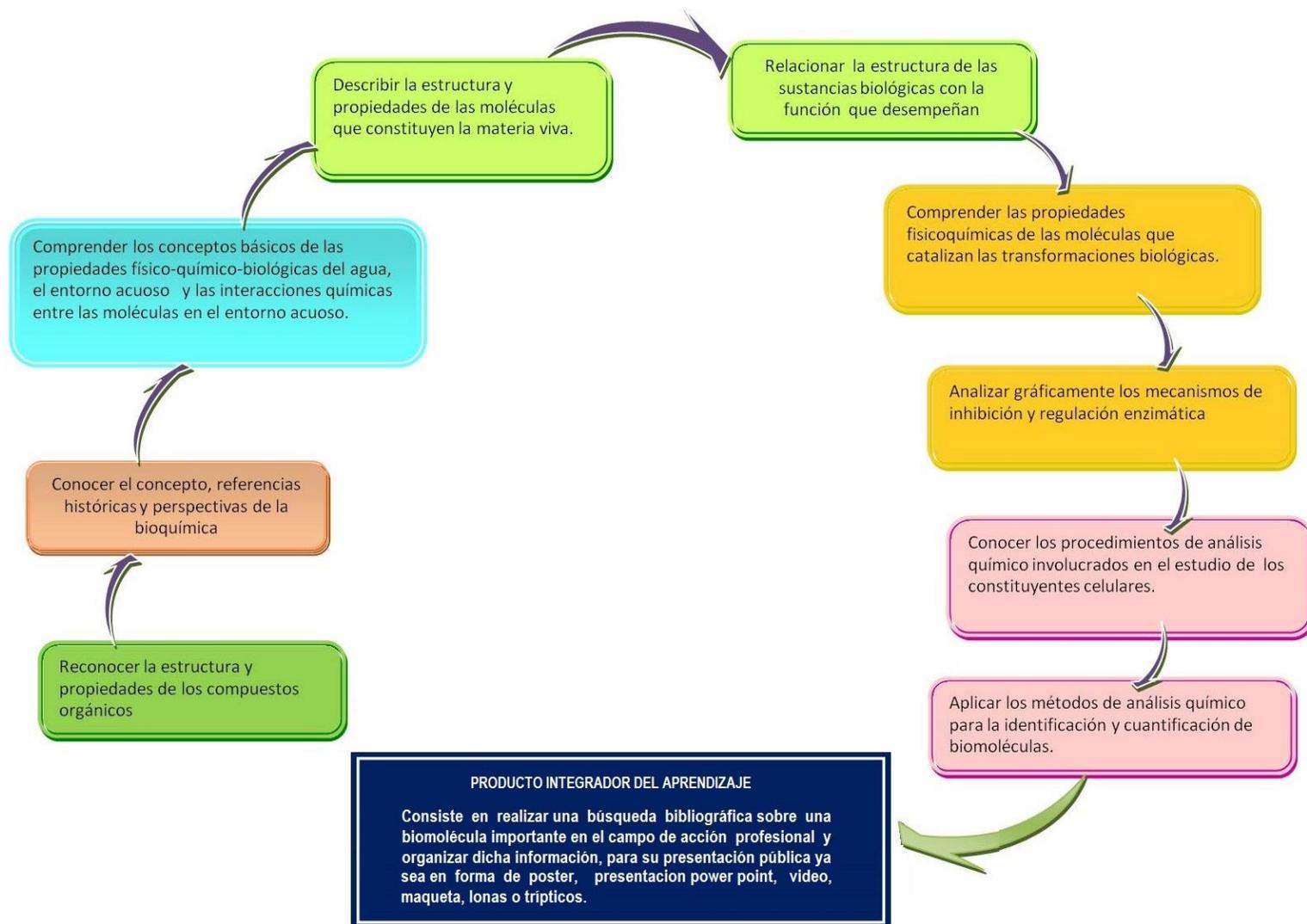
Debido a que el **Biólogo** tendrá la capacidad de comprender en forma integrada la diversidad biológica para su uso sustentable y de aplicar conocimientos relacionados con la bioquímica y ecología en la investigación, análisis y comprensión de procesos biológicos. Esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo que el alumno adquiera los conocimientos básicos para describir las propiedades de las biomoléculas en términos de estructura y función. En virtud que las características funcionales de las biomoléculas, las rutas metabólicas y su regulación, así como los procesos de expresión del genoma son parte de una malla biológica estrechamente interconectada; que opera bajo fundamentos fisicoquímicos comunes y conforme al principio de identidad bioquímica, el entendimiento de cada área temática requiere de la comprensión de todas las demás y los conocimientos derivados del estudio de un sistema celular se puede extrapolar a otros sistemas, tanto procariontes como eucariontes, incluyendo; bacterias, hongos, plantas y células de mamíferos.

4. Competencias del perfil de egreso

- a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje
 - 1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico.
 - 2. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
 - 3. Construye propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

- b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje.
 - 1. Gestiona el conocimiento de los procesos biológicos en biodiversidad para el logro de un desarrollo sustentable.
 - 2. Elabora esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales que conllevan al equilibrio de los ecosistemas.
 - 3. Valora las teorías evolutivas para el conocimiento y manejo de la biodiversidad para el desarrollo sustentable.
 - 4. Contribuye a la planeación de estrategias para el desarrollo sustentable.
 - 5. Contribuye a la formación de la cultura ambiental en la sociedad.
 - 6. Dirige procesos sistematizados para la solución de problemas a través de la aplicación del método científico.

5. Representación gráfica



6. Estructuración en etapas de la unidad de aprendizaje:

Etapa I:

ELEMENTO DE COMPETENCIA. - Conocer los conceptos básicos sobre las propiedades físico-químico--biológicas del agua y las interacciones químicas de las moléculas en el entorno acuoso celular, mediante cálculos químicos y demostraciones experimentales para explicar su participación en las actividades fisiológicas de los seres vivos. Reconocer la clasificación, estructura, propiedades y métodos de análisis de los carbohidratos, con base en la identificación de su representación molecular, desarrollada o de proyección, para explicar las diversas funciones que desempeñan en los organismos vivos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 1: Problematario con 3 ejercicios correspondientes a los temas: "Ionización" y "Buffers"</p>	<p>La resolución de los ejercicios deberá seguir una secuencia lógica y presentar correctamente: disociaciones, fórmulas químicas y matemáticas, cálculos aritméticos sin omitir pasos algebraicos, manejo de las unidades de medición correspondientes, las deducciones necesarias y el resultado correcto.</p>	<p>Exposición del facilitador con apoyo de una presentación en Power Point. Representar una línea del tiempo sobre la historia de la bioquímica desde 1770 hasta la actualidad. Medir el pH a distintas soluciones. Encontrar los dipolos en una molécula proporcionada, y asociar el número adecuado de moléculas de agua mediante puentes de hidrógeno. Construir un cuadro comparativo de las propiedades fisicoquímico-biológicas del agua utilizando un tabloide y un</p>	<p>Conceptuales: I.- INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA 1. Concepto, objetivos, origen, desarrollo históricos e importancia de la Bioquímica y su relación con otras disciplinas científicas. Fuentes bibliográficas. II. A G U A 1. Papel del agua en los sistemas biológicos: participación como reactivo o producto en las reacciones biológicas. Agua metabólica y su significancia. 2. Características estructurales y polaridad de la molécula de agua. 3. Puentes de Hidrógeno: descripción, formación, propiedades, características físicas, tipos, estabilidad. 4.</p>	<p>Aula Proyector Libro de apuntes. Cuaderno de trabajo Manual de laboratorio Modelos moleculares de bolas y barras. Modelos moleculares de space filled. Animaciones y videos sobre el tema Equipo de cómputo Programa computacional "Chime" o "Isis Draw" Revistas científicas Laboratorio Equipo de laboratorio Materiales de laboratorio y reactivos químicos Pintarrón y plumones Recortes de notas en revistas y periódicos Fuentes de apoyo y consulta de Bioquímica.pdf</p>

<p>Evidencia 2: Reporte de laboratorio que incluye las prácticas No. 1, 2, 3 y 4.</p>	<p>El reporte de laboratorio debe incluir: resultados, discusión, conclusiones, sección de preguntas y referencias bibliográficas en formato APA.</p>	<p>tabloide adhesivo. Realizar en el aula cálculos químicos para resolución de problemas, con la guía del facilitador. Elaborar un Pliegue Didáctico donde se dibujen las distintas estructuras lineales y cíclicas que adopta un monosacárido. Construir moléculas de carbohidratos usando el programa computacional Chime y modelos moleculares de bolas y barras. Realizar cuadros de doble entrada sobre la composición, estructura y propiedades de disacáridos y polisacáridos.</p>	<p>Propiedades solventes del agua: solvatación de moléculas y gases apolares, sales, compuestos orgánicos diversos, moléculas anfipáticas. 5. Propiedades fisicoquímicas del agua: descripción, valores y significancia biológica de Constante Dieléctrica, Calor de Vaporización, Calor Específico, Calor de Fusión y Densidad. 6. Ionización: concepto y tipos de electrolitos 7. Electrolitos Fuertes: propiedades, reacciones de disociación y cálculos. 8. Electrolitos Débiles: propiedades, reacciones de disociación de ácidos débiles y bases débiles (monopróticos y polipróticos). Ley de acción de masas. Cálculos químicos. 9. Disociación del agua: producto iónico del agua (K_w). 10. pH : concepto, escala de pH e importancia biológica. Concepto y cálculos de pOH, pKa, pKb. 11. Soluciones Buffer: concepto, composición, mecanismo de acción. Buffers biológicos. Ecuación de Henderson Hasselbalch. Cálculos para su preparación.</p>	
<p>Evidencia 3: Examen escrito de las prácticas de laboratorio No.1, 2, 3 y 4.</p>	<p>Los exámenes serán escritos e incluirán la resolución de casos prácticos.</p>		<p>III. CARBOHIDRATOS 1. Concepto, funciones biológicas,</p>	

			<p>clasificación, capacidad reductora, estereoisomería de carbohidratos simples y derivados. 2. Estructuras de Fischer, estructuras de proyección de Haworth y estructuras conformacionales de monosacáridos. Mutarrotación. 3. Estructuras Químicas y funciones de Oligosacáridos: Lactosa, Sacarosa, Sucralosa, Maltosa, Isomaltosa, Celobiosa, Trehalosa, Rafinosa, Sialil-Lewis, Grupos sanguíneos y Ciclodextrinas. 4. Estructuras químicas y funciones de Polisacáridos: Almidón, Amilosa, Amilopectina, Glicógeno, Dextranas. Celulosa, Quitina, Quitosana, Xilanos. 5. Estructura y función de Glicosilaminoglicanas Ácido hialurónico, Condroitin-sulfato, Keratán sulfato, Dermatán sulfato, Heparán sulfato y Heparina. Estructura de proteoglicanas.</p> <p>Procedimentales: 1. Preparación de Soluciones Reguladoras 2. Apreciación del Poder Amortiguador de las Soluciones Reguladoras del pH. 3. Polarimetría y mutarrotación</p>	
--	--	--	---	--

			de carbohidratos. 4. Reconocimiento de carbohidratos mediante pruebas coloreadas Actitudinales: Reconocer y valorar la importancia del trabajo en equipo, asumiendo diferentes roles para proceder con rigor científico en los trabajos asignados. Asistencia, puntualidad, disciplina, respeto, presentación personal, honestidad, Responsabilidad en el aprendizaje. Capacidad de análisis y de síntesis; razonamiento crítico. Gestión de la información	
--	--	--	---	--

Etapas II:

ELEMENTO DE COMPETENCIA. - Comprender los conceptos básicos sobre la estructura, propiedades, clasificación y formas de representación de los aminoácidos, péptidos y proteínas a través de lectura dirigida, desarrollo de prácticas de laboratorio y modelos moleculares para comprender su participación como soporte fundamental de la vida. - Describir y analizar el enlace peptídico, la clasificación de las proteínas y sus niveles de complejidad estructural que ilustren de manera clara su relación con las funciones que desempeñan en los organismos vivos y que lleven a la comprensión de los fenómenos biológicos en los que estas moléculas participan. - Comprender los conceptos básicos sobre las propiedades y actividad catalítica de las enzimas, así como su relación con las reacciones químicas realizadas por la célula, para tener un conocimiento explícito de la participación de estos catalizadores en los procesos vitales de los individuos, así como su utilidad en diversos campos de la industria y la medicina.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 4: Problemario con 3 ejercicios	La resolución de ejercicios y problemas deberá seguir	Estrategia de enseñanza: Exposición del facilitador	Conceptual: IV. AMINOÁCIDOS 1. Aminoácidos: concepto,	Aula Proyector Libros de consulta Cuaderno de trabajo Manual de

<p>correspondientes a los temas “Proteínas y Enzimas”.</p> <p>Evidencia 5: Reporte de laboratorio que incluye las prácticas No. 5, 6, 7, 8 y 9.</p> <p>Evidencia 6: Examen escrito de las prácticas de laboratorio No. 5, 6, 7, 8 y 9.</p>	<p>una secuencia lógica y presentar correctamente: fórmulas químicas y matemáticas, cálculos aritméticos sin omitir pasos algebraicos, manejo de las unidades de medición correspondientes, las deducciones necesarias y el resultado correcto.</p> <p>El reporte de laboratorio debe incluir: resultados, discusión, conclusiones, sección de preguntas y referencias bibliográficas en formato APA.</p> <p>Los exámenes serán escritos e incluirán la resolución de casos prácticos.</p>	<p>sobre conceptos generales de estructura y propiedades de aminoácidos. Construir un tabloide donde clasifique a los aminoácidos de acuerdo a las características de su grupo R. Colocar en su curva de titulación las diferentes formas iónicas que exhibe un aminoácido neutro, básico y ácido. Dibujar el perfil de elución generado por una mezcla de 3 aminoácidos sometidos a Cromatografía de intercambio iónico. Formar un péptido a partir de 8 aminoácidos proporcionados y caracterizarlo químicamente. Construir un cuadro de doble entrada respecto a las propiedades, estructura y función de péptidos, utilizando un tabloide y un tabloide adhesivo. Exposición del facilitador sobre generalidades y clasificación de proteínas. Construir un cuadro de doble entrada respecto a las funciones de las</p>	<p>estructura general, propiedades fisicoquímicas, nomenclatura, tipos, estereoisomería y propiedades iónicas de aminoácidos. 2. Aminoácidos proteicos: estructura química, clasificación según su grupo “R” y abreviaturas de una y tres letras. 3. Curvas de titulación de aminoácidos proteicos: perfil, formas iónicas presentes, pKa’s, zonas tamponantes, punto Isoeléctrico (pI). 4. Aminoácidos modificados: concepto, tipos de modificación, estructura química y funciones biológicas. 5. Aminoácidos no proteicos: concepto, estructura química y funciones. 6. Cromatografía de Intercambio Iónico: fundamento, separación de aminoácidos. V. P É P T I D O S 1. Concepto, formación, nomenclatura, clasificación y comportamiento iónico de péptidos. 2. Estructura química, características químicas y funciones biológicas de péptidos edulcorantes, antioxidantes, vasoactivos, hormonales, antibióticos, malforminas, opioides, factores</p>	<p>laboratorio Equipo de cómputo Programa computacional “Chime” o “Isis Draw” Pintarrón y plumones Laboratorio Equipo y materiales de laboratorio.</p>
--	--	---	---	--

		<p>proteínas y ejemplos de cada tipo, empleando un tabloide y un tabloide adhesivo. Identificar los diferentes tipos de proteínas conjugadas y proporcionar ejemplos, empleando un poster donde se proporcionan los diferentes grupos prostéticos. Identificar y describir los distintos niveles estructurales de proteínas proporcionados en un poster. Exposición del facilitador sobre conceptos generales de enzimas; nomenclatura, clasificación, cinética e inhibición enzimática. Estrategia de aprendizaje: Resolución de ejercicios. Organización de la información, por medio de toma de notas</p>	<p>de crecimiento y péptidos bioactivos. VI. P R O T E Í N A S 1. Proteínas: concepto y propiedades. 2. Clasificación de acuerdo a la función biológica, la forma y su composición química. 3. Niveles de organización de las proteínas: a) Estructura Primaria: características e importancia. Concepto, características y propiedades del enlace peptídico. b) Estructura Secundaria: concepto y descripción de la alfa-hélice, beta tira plegada, giro beta, vuelta omega y enrollamiento al azar. c) Estructuras Supersecundarias: concepto, tipos y características d) Estructura Terciaria: concepto y propiedades. Fuerzas estabilizadoras de la estructura Terciaria: interacciones hidrofóbicas, fuerzas electrostáticas de atracción, fuerzas electrostáticas de repulsión, puentes de hidrógeno no peptídicos, puentes de hidrógeno peptídicos, puentes disulfuro, enlaces amida. Concepto, estructura y función de dominio. e) Estructura Cuaternaria: concepto, tipos y</p>	
--	--	--	--	--

			<p>Fuerzas estabilizadoras de la estructura cuaternaria. f) Estructura Quinaria. asociación proteína-proteína, proteína-lípido, proteína-ácido nucleico.</p> <p>4. Concepto de desnaturalización. VII. ENZIMAS</p> <p>1. Propiedades generales, nomenclatura y clasificación de enzimas. 2. Cofactores, Isoenzimas y Zimógenos 3. Concepto, fórmulas y cálculos químicos sobre unidad de actividad enzimática, número de recambio, ciclo catalítico y actividad específica. 4. Efecto del pH, temperatura, concentración de enzima y concentración de sustrato sobre la velocidad de reacción enzimática. 5. Cinética Enzimática: determinación y significado de la Ecuación de Michaelis-Menten. Determinación y significado de Km y Vmax. Ecuación y gráfico de Lineweaver-Burk 6. Inhibición Enzimática Irreversible, Competitiva, No-competitiva y Acompetitiva: mecanismo de acción del inhibidor. Análisis gráfico y cálculos químicos. 7. Regulación de la actividad</p>	
--	--	--	---	--

			<p>enzimática: activación proteolítica, modificación química covalente, control mediante proteínas, alosterismo. Procedimentales 5. Cuantificación Espectrofotométrica de Azúcares Reductores. 6. Reacciones cualitativas para identificación de aminoácidos. 7. Curva de titulación de un aminoácido. 8. Identificación de los aminoácidos de un dipéptido mediante cromatografía en papel. 9. Propiedades fisicoquímicas de las proteínas. Actitudinales: Reconocer y valorar la importancia del trabajo en equipo, asumiendo diferentes roles para proceder con rigor científico en los trabajos asignados. Asistencia, puntualidad, disciplina, respeto, presentación personal, honestidad, responsabilidad en el aprendizaje. Capacidad de análisis y de síntesis; razonamiento crítico. Gestión de la información</p>	
--	--	--	---	--

Etapa III:

ELEMENTO DE COMPETENCIA. - Comprender los conceptos básicos sobre la composición, estructura, propiedades y función biológica de los lípidos mediante el empleo de modelos moleculares y demostraciones de laboratorio para disponer de una idea pormenorizada de la participación de estas biomoléculas hidrofóbicas en los procesos de la vida. Conocer la información básica sobre la estructura y propiedades de ácidos nucleicos apoyados en las tecnologías de la información y el desarrollo de prácticas de laboratorio, para lograr un entendimiento significativo de la participación de estas moléculas como portadoras de la información genética en los seres vivos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 7: Problemario con 3 ejercicios sobre los temas “Lípidos” y “Ácidos Nucleicos”.</p> <p>Evidencia 8: Reporte de laboratorio que incluye las Prácticas No. 10, 11, 12 y 13.</p> <p>Evidencia 9: Examen escrito de las prácticas de laboratorio No. 10, 11, 12 y 13.</p>	<p>La solución de ejercicios y problemas deberá contener correctamente toda la información solicitada.</p> <p>El reporte de laboratorio debe incluir: resultados, discusión, conclusiones, sección de preguntas y referencias bibliográficas en formato APA.</p> <p>Los exámenes serán escritos e incluirán la resolución de casos prácticos.</p>	<p>Estrategia de enseñanza: Exposición del facilitador sobre clasificación y propiedades generales de lípidos simples, compuestos, derivados y diversos. Exposición del facilitador sobre conceptos generales de bases nitrogenadas, nucleósidos alarmonas, nucleótidos, nucleótidos cíclicos y representación de polinucleótidos, estructura y propiedades de los ácidos nucleicos (RNA y DNA). Estrategia de aprendizaje: Resolución de ejercicios. Organización de la información, por medio de toma de notas.</p>	<p>Conceptuales VIII. LÍPIDOS 1. Definición, funciones, clasificación y descripción de los lípidos. 2. Lípidos simples: Estructura química, propiedades fisicoquímicas y nomenclatura de ácidos grasos, acilglicéridos y ceras. 3. Lípidos compuestos: clasificación, descripción de los grupos, estructura química y nomenclatura de Fosfolípidos, Glicolípidos, Tiolípidos, Lipoproteínas y Lipopolisacáridos. 4. Lípidos derivados: clasificación, propiedades generales, estructura química de Esteroides y Eicosanoides. 5. Lípidos diversos: clasificación, propiedades, estructura química y funciones biológicas de carotenos, xantofilas,</p>	<p>Aula Proyector Libro de apuntes. Cuaderno de trabajo Manual de laboratorio Equipo de cómputo Pintarrón y plumones Laboratorio Equipo y materiales de laboratorio.</p>

			<p>vitaminas liposolubles, quinonas, porfirinas, bilinas y detergentes. IX. ÁCIDOS NUCLEICOS</p> <p>1. Definición, historia, tipos, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas.</p> <p>2. Bases Nitrogenadas Mayores y Menores: estructura química, nombre sistemático, espectro de absorción, tautomerismo e importancia quimioterapéutica.</p> <p>3. Nucleósidos: tipos, formación, estructura, enlaces químicos, nomenclatura y funciones biológicas.</p> <p>4. Nucleótidos: tipos, formación, estructura, enlaces químicos, nomenclatura y funciones biológicas. Estructura, nomenclatura y función de Alarmonas y Nucleótidos cíclicos.</p> <p>5. Estructura y representación de los polinucleótidos.</p> <p>7. Reglas de Chargaff</p> <p>8. Características estructurales del DNA-A, DNA-B, DNA-Z.</p> <p>9. Superenrollamiento del DNA:</p> <p>10. Estructuras conformacionales inusuales del DNA y su relevancia biológica: Secuencias repetitivas directas, palíndromos, secuencias repetitivas inversas (IRS), DNA</p>	
--	--	--	---	--

			<p>doblado, DNA cruciforme, DNA-triple hélice, DNA de cuatro cadenas, SMP-DNA.</p> <p>11.Desnaturalización, Renaturalización e Hibridización del DNA. Efecto Hipocrómico e Hiperocrómico. Relación entre el contenido de G/C y la densidad de flotación y Tm del DNA. 12. Estructura y propiedades fisicoquímicas del RNA mensajero, RNA de transferencia y RNA ribosomal.</p> <p>Procedimentales 10. Determinación de Vmax y Km de una enzima vegetal. 11. Extracción y Cuantificación de Licopeno en alimentos de origen vegetal. 12. Determinación del Índice de Saponificación de un aceite comestible usando un microensayo. 13.Extracción y reconocimiento de ácidos nucleicos.</p> <p>Actitudinales: Reconocer y valorar la importancia del trabajo en equipo, asumiendo diferentes roles para proceder con rigor científico en los trabajos asignados. Asistencia, puntualidad, disciplina, respeto, presentación personal, honestidad, responsabilidad en</p>	
--	--	--	--	--

			el aprendizaje. Capacidad de análisis y de síntesis; razonamiento crítico. Gestión de la información	
7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).				
EVIDENCIAS				VALOR
Evidencia 1: Problemario con 3 ejercicios correspondientes a los temas: "Ionización" y "Buffers"				5%
Evidencia 2: Reporte de laboratorio que incluye las prácticas No. 1, 2, 3 y 4.				6%
Evidencia 3: Examen escrito de las prácticas de laboratorio de la etapa I.				4%
Evidencia 4: Problemario con 3 ejercicios correspondientes a los temas "Proteínas y Enzimas"				5%
Evidencia 5: Reporte de laboratorio que incluye las prácticas No. 5, 6, 7, 8 y 9.				6%
Evidencia 6: Examen escrito de las prácticas de laboratorio No. 5, 6, 7, 8 y 9.				4%
Evidencia 7: Problemario con 3 ejercicios sobre los temas "Lípidos" y "Ácidos Nucleicos".				5%
Evidencia 8: Reporte de laboratorio que incluye las Prácticas No. 10, 11, 12 y 13.				6%
Evidencia 9: Examen escrito de las prácticas de laboratorio No. 10, 11, 12 y 13.				4%
Subtotal				45%
EXAMENES PARCIALES				
Examen teórico de la etapa I				15%
Examen teórico de la etapa II				15%
Examen teórico de la etapa III				10%
Subtotal				40%
8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético). El PIA consistirá en realizar una búsqueda bibliográfica sobre los acontecimientos científicos más relevantes en el desarrollo de				

la bioquímica o bien, sobre una biomolécula específica enfocándose en su importancia y aplicación en los distintos campos del conocimiento como son: medicina, agricultura, ganadería, ramo de los alimentos, biotecnología, medio ambiente, ecología, etc. La información obtenida será organizada para su exposición en cualquiera de las siguientes modalidades: a) un póster, b) un video, c) una presentación en Power point, d) una maqueta, e) una lona, f) trípticos. La divulgación de los trabajos elaborados será pública y el alumno entregará un documento que avale dicha actividad.

Subtotal **15%**

Integración de toda la unidad de aprendizaje de Bioquímica I (suma de subtotales):

TOTAL 100 %

- **Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).**
- Feduchi-Canosa, E., Romero-Magdalena, C., Yañez-Conde, E., Blasco-Castiñeyra, I., García-Hoz Jiménez, C. (2015), *Bioquímica. Conceptos esenciales*. México, DF, México: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Horton, H. R., Moran, L. A., Scrimgeour, K. G., Perry, M. C., Rawn, J. D. (2008), *Principios de bioquímica*, México, DF, México: Pearson Educación-Editorial Prentice-Hall
- McKee, T., y McKee, J. R. (2014), *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*, México, DF, México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Nelson, D. L., y Cox, M. M. (2015), *Principios de bioquímica*, Barcelona. España: Ediciones Omega, S. L.
- Pratt, Ch. W., y Cornely, K. (2012), *Bioquímica*, México, DF, México: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
- Stryer, L., Berg, J. M., & Tymoczko, J. L. (2016), *Bioquímica con aplicaciones clínicas, Tomo I* (7ª. Edición). Barcelona. España: Reverté, S.A.
- Stryer, L., Berg, J. M., & Tymoczko, J. L. (2016), *Bioquímica con aplicaciones clínicas, Tomo II* (7ª. Edición). Barcelona. España: Reverté, S.A.
- RCSB PDB Home Page: <http://www.pdb.org/pdb/home/home.do> (última fecha acceso 30 de mayo de 2014)
- BIOCHEMICAL NOMENCLATURE COMMITTEES Home Page: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/icbn/> (última fecha de acceso 30 de mayo de 2014)
- ExPASY-SIB Bioinformatics Resource Portal Home Page: <http://www.expasy.org/> (último fecha de acceso 30 de mayo de 2014)