

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Bioquímica estructural
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100 horas
Tiempo guiado por semana:	5 horas
Total de tiempo autónomo:	20 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	3° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación Básica (ACFB)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	M.C. Mario Alberto Hernández Torres
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

Bioquímica estructural es una unidad de aprendizaje constituida por tres fases que, se integran brindando los aspectos básicos y funcionales de las biomoléculas para que el estudiante sea capaz de desempeñarse en el devenir de las ciencias químico-biológicas. En la Fase 1 “Bioquímica, Agua y Carbohidratos” el estudiante conocerá el origen de la Bioquímica y su relación con otras ciencias, la importancia de la molécula de agua en el entorno acuoso celular y la composición, estructura y función de los carbohidratos. Posteriormente, en la Fase 2 “Aminoácidos, Proteínas y Enzimas” se abona la composición y el papel estructural y dinámico de las proteínas, entre ellas, las enzimas y su actividad catalítica en los procesos químico-biológicos. Finalmente, en la Fase 3 “Lípidos y ácidos nucleicos” se muestra la diversidad de moléculas lipídicas dónde el alumno podrá distinguir su estructura molecular y asociarla con su rol biológico, así mismo para los ácidos nucleicos. El estudiante logrará el aprendizaje significativo a través de evidencias, actividades y prácticas de laboratorio que desarrollen su pensamiento lógico y habilidades necesarias que le permitan realizar el Producto Integrador del Aprendizaje, consistente en la identificación de una biomolécula asignada y el desarrollo de una monografía sobre las

generalidades, fuente de obtención y su potencial aplicación industrial.

3. Propósito:

La finalidad de la unidad de aprendizaje (UA) Bioquímica estructural es que el estudiante conozca los componentes moleculares de la célula mediante el estudio de sus características estructurales y propiedades fisicoquímicas. Es pertinente esta UA en el plan de estudios al lograr identificar, comprender su interacción, así como la función dinámica-estructural que desempeñan en los organismos para desarrollarlos en el ámbito biomédico agropecuario, industrial, investigación y medio ambiente.

Los diversos grupos funcionales y sus propiedades químicas descritos en la unidad de aprendizaje antecesora de Química Orgánica de segundo semestre, serán de apoyo para describir la naturaleza química de las biomoléculas y sus características fisicoquímicas.

El entendimiento de cada temática contenida en Bioquímica Estructural facilitará la comprensión de los procesos metabólicos de la célula para la obtención de energía, la síntesis y degradación de biomoléculas, así como su regulación en el ciclo ayuno-ingesta, detallados en la unidad de aprendizaje sucesora de Bioquímica Metabólica. Además, ofrece las bases moleculares para el entendimiento de los mecanismos de comunicación y señalización celular descritos en la UA sucesora de Biología Celular, así como para los procesos de replicación y expresión del genoma descritos en la UA sucesora de Genética.

La UA Bioquímica Estructural contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL al lograr que el estudiante: participe en la construcción del aprendizaje significativo empleando el material didáctico para realizar infografías, mapas conceptuales y mentales, tablas comparativas y recursos audiovisuales para describir las biomoléculas y su funcionalidad (1.2.1); relacione el impacto de su formación profesional en la solución de problemas y retos de la sociedad contemporánea local y global al involucrarse en la investigación de la actividad biológica de las biomoléculas y su empleo en procesos biotecnológicos sustentables (10.2.2); así mismo, identifique y atienda las necesidades, intereses y roles en su equipo de trabajo para lograr el bien común (14.2.3).

Además, Bioquímica Estructural contribuye a las competencias específicas de egreso al motivar al estudiante a indagar la naturaleza química de los componentes celulares, utilizando el conocimiento teórico metodológico, así como, construir y

modelar las biomoléculas en plataformas digitales 3D (Esp. 1); así como a aislar biomoléculas en función de sus propiedades fisicoquímicas y su actividad química biológica para ser aplicadas en el ámbito biomédico agropecuario, industrial, investigación y medio ambiente (Esp. 2); a manipular de manera cuidadosa e higiénica, el material genético para su empleo en pruebas de detección y amplificación por PCR, así como en procesos de transformación para el desarrollo de productos, y procesos biotecnológicos (Esp. 3); al colaborar en el sector salud y agropecuario para desarrollar herramientas de diagnóstico, prevención y tratamiento mediante tecnología genómica (Esp. 4).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

1. Aplicar 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 y profesional.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Competencias integradoras:

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que

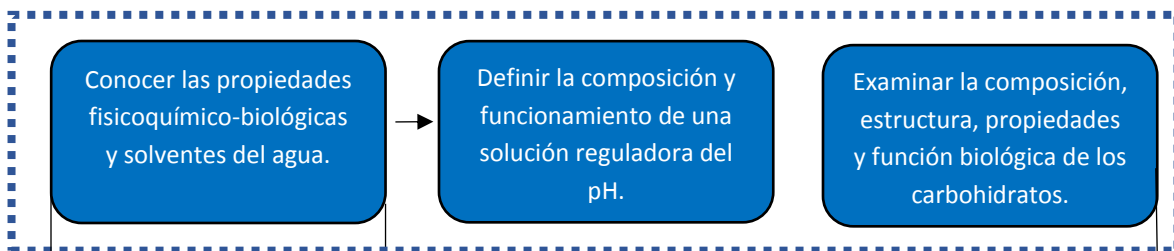
- sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.
2. Desarrollar diagnósticos moleculares a través de la identificación de organismos patógenos, aplicando técnicas tradicionales y de vanguardia de manera eficaz, así como el uso de herramientas innovadoras en su detección, que le permitan el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas en los ámbitos sanitario, económico y social.
 3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de

Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.

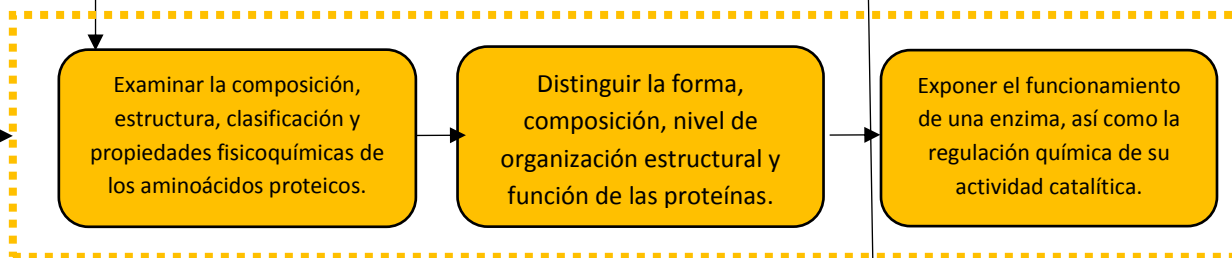
4. Desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos de utilidad en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental, a partir de los avances y descubrimientos de las ciencias genómicas, para el bienestar de la sociedad.

5. Representación gráfica:

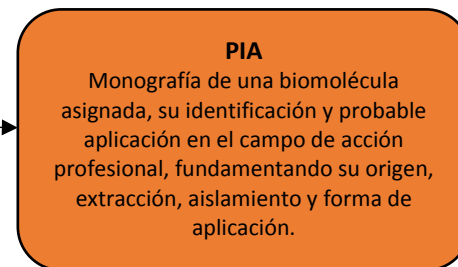
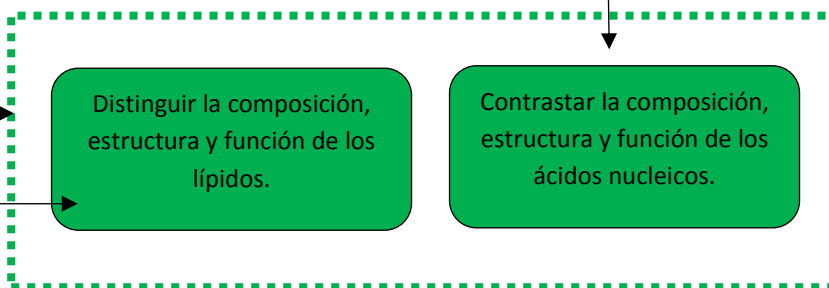
Fase 1: Bioquímica, Agua y Carbohidratos



Fase 2: Aminoácidos, Proteínas y Enzimas



Fase 3: Lípidos y Ácidos Nucleicos



6. Estructuración en fases:

Fase 1. Bioquímica, Agua y Carbohidratos

Elemento de competencia: Describir la estructura y propiedades fisicoquímicas biológicas del agua, así como de los carbohidratos a través de su composición química, representación molecular, la resolución de cálculos químicos y demostraciones experimentales, para conocer su participación en las actividades fisiológicas y/o estructurales de la célula y los organismos complejos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Problemario con ejercicios de ionización de compuestos químicos, pH y preparación de soluciones amortiguadoras del pH.	Documento en físico compuesto por hojas con fondo blanco para la resolución de los problemas. Incluye portada profesional con todos los elementos de identificación institucionales y del alumno. Caligrafía legible, sin errores ortográficos, limpieza en todo el documento. Los ejercicios deben presentar: disociaciones correctas, fórmulas químicas y	El alumno, de manera individual, realiza la lectura de los capítulos con los temas sugeridos en el apartado "Recursos". El profesor prepara sesiones de aula consistentes en la exposición de los temas incluidos en esta fase, con apoyo de presentaciones en Power Point, Infografías, Videos, Modelos moleculares y uso de pintarrón. De manera grupal, los alumnos elaboran una	Conceptuales: Concepto, objetivos, origen, desarrollo históricos e importancia de la Bioquímica y su relación con otras disciplinas científicas. Papel del agua en los sistemas biológicos: participación como reactivo o producto en las reacciones biológicas. Agua metabólica y su significancia.	Feduchi, E. et al (2015). Capítulo 1 y 2. Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 1, 2 y 7. McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 1, 3 y 7. Aula. Pintarrón y plumones. Equipo de cómputo, audio y vídeo. Proyector. Cuaderno de trabajo.

	<p>matemáticas, cálculos aritméticos sin omitir pasos algebraicos, las unidades de medición correspondientes, los planteamientos necesarios, las conversiones de unidades y el resultado correcto.</p> <p>Establece la ionización de un electrolito fuerte y calcular la concentración del anión y del catión presentes en la solución acuosa.</p> <p>A partir de la Ley de Acción de Masas, determina el pH, concentración de iones H^+, OH^-, pK_a o pK_b de una solución acuosa de un electrolito débil.</p> <p>Emplea la ecuación de Henderson Hasselbalch para</p>	<p>línea de tiempo sobre la historia de la bioquímica.</p> <p>El alumno, individualmente, establece los dipolos eléctricos en una molécula asignada. Luego, asocia moléculas de agua mediante puentes de hidrógeno.</p> <p>El alumno realiza un cuadro de doble entrada con las propiedades fisicoquímico-biológicas del agua de forma individual.</p> <p>El alumno colabora de manera grupal durante la clase con la resolución de ejercicios en el pintarrón sobre ionización, pH, pOH, pK_a, pK_b y preparación de soluciones amortiguadoras del pH.</p>	<p>Características estructurales y polaridad de la molécula de agua.</p> <p>Puentes de Hidrógeno: descripción, formación, propiedades, características físicas, tipos, estabilidad.</p> <p>Propiedades solventes del agua: solvatación de moléculas y gases apolares, sales, compuestos orgánicos diversos, moléculas anfipáticas.</p> <p>Propiedades fisicoquímicas del agua: descripción, valores y significancia biológica de</p>	<p>Modelos moleculares de bolas y barras.</p> <p>Modelos moleculares de space filled.</p> <p>Animaciones y vídeos sobre los temas.</p> <p>Manual de Prácticas de Laboratorio de Bioquímica Estructural.</p> <p>Equipo y materiales de laboratorio.</p> <p>Reactivos químicos.</p> <p>Software interactivo: Plataforma Nexus Plataforma Teams Plataforma Forms</p>
--	---	--	--	---

<p>2. Cuadro Didáctico de Carbohidratos.</p>	<p>determinar la masa necesaria de los ingredientes a utilizar en la preparación de una solución reguladora del pH de concentración y pH definidos.</p> <p>Consiste en un documento físico en tabloide con requerimientos a contestar para cada uno de los monosacáridos asignados. Debe incluir portada profesional con todos los elementos de identificación institucionales y del alumno. La resolución debe ser con caligrafía legible, sin errores ortográficos o, estructurales, limpieza del documento.</p>	<p>El alumno colabora de manera grupal durante la clase para dibujar en el pintarrón, la estructura de monosacáridos y sus isómeros; azúcares derivados; proyecciones moleculares de Fisher, abiertas y hemiacetálicas; así como la representación molecular cíclica en proyección furano, pirano y silla.</p> <p>El alumno dibuja disacáridos y asigna su nombre científico correcto de manera individual.</p> <p>El alumno, individualmente, construye un mapa conceptual sobre la composición, estructura y propiedades de disacáridos y polisacáridos.</p>	<p>Constante Dieléctrica, Calor de Vaporización, Calor Específico, Calor de Fusión y Densidad.</p> <p>Ionización: concepto y tipos de electrolitos.</p> <p>Electrolitos Fuertes: propiedades, reacciones de disociación y cálculos.</p> <p>Electrolitos Débiles: propiedades, reacciones de disociación de ácidos y bases débiles (monopróticos y polipróticos). Ley de acción de masas. Cálculos químicos.</p> <p>Disociación del agua: producto iónico del agua (Kw).</p>	
--	--	--	---	--

	<p>Los ejercicios deben presentar: descripción correcta de la información solicitada, escritura correcta de los grupos químicos necesarios para las formación de estructuras o proyecciones químicas solicitadas, así como el nombre científico correcto.</p> <p>Describe carbohidratos simples.</p> <p>Elabora azúcares derivados a partir de un carbohidrato simple.</p> <p>Construye la proyección de Fisher, hemiacetalica, furano o pirano para los anómeros de los carbohidratos dados.</p> <p>Aplica la nomenclatura correcta para azúcares</p>	<p>El profesor guía con fundamento y seguridad el desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas durante la fase.</p> <p>El alumno trabaja en equipo en el desarrollo y obtención de resultados de las prácticas de laboratorio incluidas en esta fase.</p> <p>El alumno elabora y entrega un reporte de cada una de las prácticas de laboratorio desarrolladas durante la fase de manera individual. El informe debe contener los resultados observados, discusión, conclusión, sección de preguntas y bibliografía citada en formato APA, todo de acuerdo con lo solicitado en el manual de prácticas de laboratorio y por el</p>	<p>pH: concepto, escala de pH e importancia biológica. Concepto y cálculos de pOH, pKa, pKb.</p> <p>Soluciones Buffer: concepto, composición, mecanismo de acción. Buffers biológicos. Ecuación de Henderson Hasselbalch. Cálculos para su preparación.</p> <p>Concepto, funciones biológicas, clasificación, capacidad reductora, estereoisomería de carbohidratos simples y derivados.</p> <p>Estructuras de Fischer, estructuras de proyección de Haworth y estructuras</p>	
--	--	---	--	--

	<p>simples, derivados y para las proyecciones estructurales que adoptan.</p> <p>Forma disacáridos y escribir su nombre científico.</p>	<p>profesor (Actividad ponderable 1.1).</p> <p>El alumno, individualmente, sustenta el Examen de Laboratorio No. 1 con casos prácticos desarrollados durante la fase (Actividad ponderable 1.2).</p> <p>El alumno, individualmente, sustenta el Examen Formativo No. 1 de los temas vistos durante la fase “Agua y Carbohidratos” (Actividad ponderable 1.3).</p>	<p>conformacionales de monosacáridos. Mutarrotación.</p> <p>Estructuras Químicas y funciones de Oligosacáridos: Lactosa, Sacarosa, Sucralosa, Maltosa, Isomaltosa, Celobiosa, Trehalosa, Rafinosa, Sialil-Lewis, Grupos sanguíneos y Ciclodextrinas.</p> <p>Estructuras químicas y funciones de Polisacáridos: Almidón, Amilosa, Amilopectina, Glicógeno, Dextranas. Celulosa, Quitina, Quitosana, Xilanos.</p> <p>Estructura y función de Glicosilaminoglicanas Ácido hialurónico,</p>	
--	--	---	---	--

			<p>Condroitin-sulfato, Keratán sulfato, Dermatán sulfato, Heparán sulfato y Heparina. Estructura de proteoglicanas.</p> <p>Práctica: Preparación de Soluciones Reguladoras del pH.</p> <p>Práctica: Apreciación del Poder Amortiguador del pH las Soluciones Reguladoras.</p> <p>Práctica: Polarimetría y mutrorrotación de carbohidratos.</p> <p>Práctica: Reconocimiento de carbohidratos mediante pruebas coloreadas.</p> <p>Práctica: Cuantificación Espectrofotométrica</p>	
--	--	--	--	--

			de azúcares reductores.	
--	--	--	-------------------------	--

Fase 2. Aminoácidos, Proteínas y Enzimas

Elemento de competencia: Explicar los conceptos básicos sobre la estructura, propiedades y clasificación de los aminoácidos, péptidos, proteínas y enzimas a través de la lectura dirigida, modelos moleculares, modelaje molecular digital, cálculos químicos y el desarrollo de ensayos de laboratorio, que ilustren de manera clara, su relación con las funciones que desempeñan en los organismos vivos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Gráfico “perfil de elución” obtenido por la separación cromatográfica de aminoácidos presentes en un hidrolizado peptídico.	Documento en Power Point integrado por una diapositiva donde se describe la caracterización química del péptido asignado, una diapositiva donde se muestre el esquema de ionización de los aminoácidos presentes al hidrolizar el péptido, una diapositiva donde se	El alumno realiza la lectura, de manera individual, de los capítulos con los temas sugeridos en el apartado “Recursos”. El profesor prepara sesiones de aula consistentes en la exposición de los temas incluidos en esta fase, con apoyo de presentaciones en	Aminoácidos: concepto, estructura general, propiedades fisicoquímicas, nomenclatura, tipos, estereoisomería y propiedades iónicas de aminoácidos. Aminoácidos proteicos: estructura química, clasificación según su grupo “R” y abreviaturas de una y tres letras.	Feduchi, E. et al., (2015). Capítulo 6, 7 y 8. Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 3, 4, 5 y 6. McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 5 y 6. Aula. Pintarrón y plumones. Equipo de cómputo, audio y vídeo.

	<p>muestre el perfil de elución tras realizar la cromatografía de intercambio iónico y una diapositiva dónde se discuta y justifique el perfil de elución correcto. El trabajo incluye portada con datos de identificación institucionales y del alumno.</p> <p>Representa un péptido con el código de tres y una letra para los aminoácidos.</p> <p>Ioniza aminoácidos neutros, ácidos y básicos en función del pH.</p> <p>Separa una mezcla de aminoácidos con el uso de cromatografía de intercambio iónico.</p>	<p>Power Point, Infografías, Videos, Modelos moleculares y uso de pintarrón.</p> <p>El alumno, individualmente, construye un tabloide dónde clasifica los aminoácidos con base en la polaridad de su grupo "R".</p> <p>El alumno trabaja en equipo y coloca sobre un una curva de titulación las diferentes formas iónicas que exhibe un aminoácido neutro, ácido y básico.</p> <p>El alumno, trabaja en equipo para dibujar el perfil de elución generado por una mezcla de aminoácidos sometidos a</p>	<p>Curvas de titulación de aminoácidos proteicos: perfil, formas iónicas presentes, pKa's, zonas tamponantes, punto Isoeléctrico (pI).</p> <p>Aminoácidos modificados: concepto, tipos de modificación, estructura química y funciones biológicas.</p> <p>Aminoácidos no proteicos: concepto, estructura química y funciones.</p> <p>Cromatografía de Intercambio Iónico: fundamento, separación de aminoácidos.</p> <p>Concepto, formación, nomenclatura, clasificación y</p>	<p>Proyector.</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p> <p>Modelos moleculares de bolas y barras.</p> <p>Animaciones y vídeos sobre los temas.</p> <p>Manual de Prácticas de Laboratorio de Bioquímica Estructural.</p> <p>Equipo y materiales de laboratorio.</p> <p>Reactivos químicos.</p> <p>Software interactivo: RCSB Protein Data Bank. (2021). Plataforma Nexus Plataforma Teams Plataforma Forms</p>
--	---	--	--	---

<p>4. Reporte de solución de caso sobre actividad e inhibición enzimática.</p>	<p>Documento en físico compuesto por hojas con fondo blanco para la resolución de los casos. Incluye portada profesional con todos los elementos de identificación institucionales y del alumno. Caligrafía legible, sin errores ortográficos, limpieza en todo el documento.</p> <p>Los ejercicios deben presentar: fórmulas químicas y matemáticas, cálculos aritméticos sin omitir pasos algebraicos, las unidades de medición correspondientes, los planteamientos necesarios, las conversiones de unidades, gráficas elaboradas con el paquete computacional</p>	<p>Cromatografía de intercambio iónico.</p> <p>El alumno, individualmente, forma un péptido a partir de su nombre o las iniciales de su nombre y lo caracteriza químicamente.</p> <p>El alumno construye un cuadro de doble entrada sobre las propiedades, estructura y función de los péptidos de manera individual.</p> <p>El alumno, individualmente, elabora un cuadro sinóptico respecto a las funciones de las proteínas e incluye ejemplos.</p> <p>El alumno identifica los diferentes tipos de proteínas conjugadas</p>	<p>comportamiento iónico de péptidos.</p> <p>Estructura química, características químicas y funciones biológicas de péptidos edulcorantes, antioxidantes, vasoactivos, hormonales, antibióticos, malforminas, opioides, factores de crecimiento y péptidos bioactivos.</p> <p>Proteínas: concepto y propiedades. Clasificación de acuerdo con la función biológica, la forma y su composición química.</p> <p>Niveles de organización de las proteínas:</p>	
--	---	---	---	--

	<p>Microsoft Excel y el resultado correcto.</p> <p>Determina la actividad enzimática, actividad específica, número de recambio y ciclo catalítico para una solución de enzima.</p> <p>Determina V_{max} y K_m con precisión para una enzima, en presencia y ausencia de un inhibidor.</p> <p>Establece el tipo de inhibición generado por la molécula inhibidora.</p> <p>Determina el porcentaje de inhibición.</p>	<p>y proporcionar ejemplos, empleando un esquema donde se proporcionan los diferentes grupos prostéticos de manera individual.</p> <p>El alumno, individualmente, elabora un cuadro sinóptico donde describe los distintos niveles estructurales de una proteína.</p> <p>El alumno trabaja en equipo y clasifica un grupo de enzimas con base en una reacción química, asignando el nombre común, científico y su número sistemático.</p> <p>El alumno colabora de manera grupal durante la clase con la resolución de ejercicios en el pintarrón sobre</p>	<p>Estructura Primaria: características e importancia.</p> <p>Concepto, características y propiedades del enlace peptídico.</p> <p>Estructura Secundaria: concepto y descripción de la alfa-hélice, beta tira plegada, giro beta, vuelta omega y enrollamiento al azar.</p> <p>Estructuras Supersecundarias: concepto, tipos y características.</p> <p>Estructura Terciaria: concepto y propiedades.</p> <p>Descripción y ejemplos de las Fuerzas estabilizadoras de la estructura Terciaria: interacciones</p>	
--	---	---	---	--

		<p>actividad enzimática, número de recambio, ciclo catalítico y actividad específica, V_{max}, K_m, V_o e Inhibición enzimática.</p> <p>El profesor guía con fundamento y seguridad el desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en esta fase.</p> <p>El alumno trabaja en equipo en el desarrollo y obtención de resultados de las prácticas: de laboratorio desarrolladas durante la fase.</p> <p>El alumno, individualmente, elabora y entrega un reporte de cada una de las prácticas de laboratorio</p>	<p>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.</p> <p>Estructura Cuaternaria: concepto, tipos y Fuerzas estabilizadoras de la estructura cuaternaria.</p> <p>Estructura Quinaria. asociación proteína-proteína, proteína-lípido, proteína-ácido nucleico.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>desarrolladas durante la fase. El informe debe contener los resultados observados, discusión, conclusión, sección de preguntas y bibliografía citada en formato APA, todo de acuerdo con lo solicitado en el manual de prácticas de laboratorio y por el profesor (Actividad ponderable 2.1).</p> <p>El alumno, individualmente, sustenta el Examen de Laboratorio No. 2 con casos prácticos versados en las prácticas desarrolladas durante la fase (Actividad ponderable 2.2).</p> <p>El alumno, individualmente, sustenta el Examen</p>	<p>Concepto de desnaturalización proteica.</p> <p>Propiedades generales, nomenclatura y clasificación de enzimas. Cofactores, Isoenzimas y Zimógenos.</p> <p>Concepto, fórmulas y cálculos químicos sobre unidad de actividad enzimática, número de recambio, ciclo catalítico y actividad específica.</p> <p>Efecto del pH, temperatura, concentración de enzima y concentración de sustrato sobre la velocidad de reacción enzimática.</p>	
--	--	---	--	--

		<p>Formativo No. 2 de los temas vistos durante la fase “Aminoácidos, proteínas y Enzimas” (Actividad ponderable 2.3).</p>	<p>Cinética Enzimática: determinación y significado de la Ecuación de Michaelis-Menten. Determinación y significado de K_m y V_{max}. Ecuación y gráfico de Lineweaver-Burk Inhibición Enzimática Irreversible, Competitiva, No-competitiva y Acompetitiva: mecanismo de acción del inhibidor. Análisis gráfico y cálculos químicos.</p> <p>Regulación de la actividad enzimática: activación proteolítica, modificación química covalente, control mediante proteínas, alosterismo.</p>	
--	--	---	--	--

			<p>Práctica: Reacciones cualitativas para la determinación de aminoácidos.</p> <p>Práctica: Curva de titulación de un aminoácido.</p> <p>Práctica: Identificación de los aminoácidos de un Dipéptido mediante cromatografía en papel.</p> <p>Práctica: Propiedades fisicoquímicas de las proteínas.</p> <p>Práctica: Determinación de V_{max} y K_m de una enzima vegetal.</p>	
--	--	--	--	--

Fase 3. Lípidos y Ácidos Nucleicos

Elemento de competencia: Distinguir la composición, estructura, propiedades y función biológica de los lípidos y ácidos nucleicos con la ayuda de estructuras moleculares, tablas comparativas y demostraciones de laboratorio para disponer de una idea pormenorizada de la participación de estas biomoléculas en los procesos de la vida.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
5. Mapa Conceptual de Lípidos.	Documento Power Point tamaño tabloide que contenga el mapa conceptual solicitado. elaborado con la ayuda de una plataforma digital o con las herramientas incluidas en el paquete Microsoft Power Point. Incluye una tarjeta de identificación profesional con los datos institucionales y del alumno situada en la parte frontal inferior derecha del trabajo. Caligrafía legible, sin errores ortográficos, limpieza en todo el documento. Manejo	El alumno realiza la lectura de los capítulos con los temas sugeridos en el apartado "Recursos". El profesor prepara sesiones de aula consistentes en la exposición de los temas incluidos en esta fase, con apoyo de presentaciones en Power Point, Infografías, Videos, Modelos moleculares y uso de pintarrón. El alumno colabora de manera grupal durante la clase con la resolución de ejercicios en el pintarrón sobre nomenclatura de	Definición, funciones, clasificación y descripción de los lípidos. Lípidos simples: Estructura química, propiedades fisicoquímicas y nomenclatura de ácidos grasos, acilglicéridos y ceras. Lípidos compuestos: clasificación, descripción de los grupos, estructura química y nomenclatura de Fosfolípidos, Glicolípidos, Tiolípidos,	Feduchi, E. et al., (2015). Capítulo 3 y 5. Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 8 y 10. McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 11 y 17. Aula. Pintarrón y plumones. Equipo de cómputo, audio y vídeo. Proyector. Cuaderno de trabajo. Modelos moleculares de bolas y barras.

<p>6. Mapa Mental de Ácidos Nucleicos.</p>	<p>de colores e imágenes acordes a lo descrito.</p> <p>Describe los lípidos simples, complejos, derivados y diversos.</p> <p>Distingue, ácidos grasos, ceras, triglicéridos, fosfoglicéridos, esfingolípidos, eicosanoides, esteroides, carotenoides, vitaminas liposolubles y otras moléculas hidrofóbicas.</p> <p>Asocia la estructura molecular y la función biológica de los lípidos.</p> <p>Documento Power Point tamaño tabloide que contenga el mapa mental solicitado.</p>	<p>ácidos grasos, reconocimiento y formación de acilglicéridos, ceras, fosfolípidos y glucolípidos.</p> <p>El alumno de manera individual reconoce lípidos derivados y diversos mediante juego de memoria: “memorama de lípidos”</p> <p>El alumno colabora de manera grupal durante la clase con la resolución de ejercicios en el pintarrón sobre reconocimiento y formación de nucleósidos y nucleótidos de purina y pirimidina.</p> <p>El alumno de manera individual reconoce ribonucleósidos desoxirribonucleósidos, ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos</p>	<p>Lipoproteínas y Lipopolisacáridos.</p> <p>Lípidos derivados: clasificación, propiedades generales, estructura química de Esteroides y Eicosanoides.</p> <p>Lípidos diversos: clasificación, propiedades, estructura química y funciones biológicas de carotenos, xantofilas, vitaminas liposolubles, quinonas, porfirinas, bilinas y detergentes.</p> <p>Definición, historia, tipos, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Bases Nitrogenadas Mayores y Menores: estructura química, nombre sistemático,</p>	<p>Animaciones y vídeos sobre los temas.</p> <p>Manual de Prácticas de Laboratorio de Bioquímica Estructural.</p> <p>Equipo y materiales de laboratorio.</p> <p>Reactivos químicos.</p> <p>Software interactivo: Plataforma Nexus Plataforma Teams Plataforma Forms</p>
--	--	--	---	---

	<p>elaborado con la ayuda de una plataforma digital o con las herramientas incluidas en el paquete Microsoft Power Point. Incluye una tarjeta de identificación profesional con los datos institucionales y del alumno situada en la parte frontal inferior derecha del trabajo. Caligrafía legible, sin errores ortográficos, limpieza en todo el documento. Manejo de colores e imágenes acordes a lo descrito.</p> <p>Contrasta la estructura molecular y forma del ADN y ARN.</p>	<p>de purina y pirimidina, así como poli ribonucleótidos y polidesoxinucleótidos mediante juego de memoria: “memorama nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos”</p> <p>El alumno de manera individual elabora un cuadro sinóptico sobre las características estructurales de: ADN-A, ADN-B y ADN-Z.</p> <p>El alumno de manera individual describe en un tabloide las estructuras conformaciones del ADN.</p> <p>El alumno de manera individual elabora un cuadro comparativo sobre los tipos de ARN.</p>	<p>espectro de absorción, tautomerismo e importancia quimioterapéutica.</p> <p>Nucleósidos: tipos, formación, estructura, enlaces químicos, nomenclatura y funciones biológicas.</p> <p>Nucleótidos: tipos, formación, estructura, enlaces químicos, nomenclatura y funciones biológicas.</p> <p>Estructura, nomenclatura y función de Alarmonas y Nucleótidos cíclicos.</p> <p>Estructura y representación de los polinucleótidos.</p> <p>Reglas de Chargaff</p> <p>Características estructurales del</p>	
--	---	--	--	--

	<p>Describe la función del ADN y los distintos tipos de ARN.</p>	<p>El profesor guía con fundamento y seguridad el desarrollo de las prácticas de laboratorio durante la fase.</p> <p>El alumno trabaja en equipo en el desarrollo y obtención de resultados de las prácticas de laboratorio incluidas en esta fase.</p> <p>El alumno elabora y entrega un reporte de cada una de las prácticas de laboratorio desarrolladas durante la fase. El informe debe contener los resultados observados, discusión, conclusión, sección de preguntas y bibliografía citada en formato APA, todo de acuerdo con lo solicitado en el manual de prácticas de laboratorio y por el</p>	<p>ADN-A, ADN-B, ADN-Z.</p> <p>Super- enrollamiento del ADN.</p> <p>Estructuras conformacionales inusuales del ADN y su relevancia biológica: Secuencias repetitivas directas, palíndromos, secuencias repetitivas inversas (IRS), ADN curvado, ADN cruciforme, ADN-triple hélice, ADN de cuatro cadenas, SMP-ADN.</p> <p>Desnaturalización, Renaturalización e Hibridización del ADN. Efecto Hipocrómico e Hiperocrómico. Relación entre el contenido de G/C y la densidad de flotación y Tm del ADN.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>profesor (Actividad ponderable 3.1).</p> <p>El alumno sustenta el Examen de Laboratorio No. 3 con casos prácticos versados en las prácticas desarrolladas durante la fase (Actividad ponderable 3.2).</p> <p>El alumno sustenta el Examen Formativo No. 3 de los temas vistos durante la fase "Lípidos y Ácidos Nucleicos" (Actividad ponderable 3.3).</p>	<p>Estructura y propiedades fisicoquímicas del ARN mensajero, ARN de transferencia y ARN ribosomal.</p> <p>Práctica: Índice de saponificación de una grasa o aceite.</p> <p>Práctica: Extracción y cuantificación de licopeno en alimentos de origen vegetal.</p> <p>Práctica: Extracción y reconocimiento de ácidos nucleicos.</p>	
--	--	---	---	--

7. Evaluación de los aprendizajes:

	Campo	Ponderación (%)
--	-------	-----------------

1	Evidencia 1. Problemario con ejercicios de ionización de compuestos químicos, pH y preparación de soluciones amortiguadoras del pH.	4
	Evidencia 2. Cuadro Didáctico de Carbohidratos.	3
	Actividad ponderable 1.1. Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 1	5
	Actividad ponderable 1.2. Examen de Prácticas de Laboratorio No. 1	4
	Actividad ponderable 1.3. Examen Formativo No. 1	8
2	Evidencia 3. Gráfico “perfil de elución” obtenido por la separación cromatográfica de aminoácidos presentes en un hidrolizado peptídico.	3
	Evidencia 4. Reporte de solución de caso sobre actividad e inhibición enzimática.	4
	Actividad ponderable 2.1. Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 2	5
	Actividad ponderable 2.2. Examen de Prácticas de Laboratorio No. 2	4
	Actividad ponderable 2.3. Examen Formativo No. 2	12
3	Evidencia 5. Mapa Conceptual de Lípidos.	3
	Evidencia 6. Mapa Mental de Ácidos Nucleicos.	3
	Actividad ponderable 3.1. Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 3	3
	Actividad ponderable 3.2. Examen de Prácticas de Laboratorio No. 3	3
	Actividad ponderable 3.3. Examen Formativo No. 3	6
Total:	PIA Monografía de una biomolécula	30
	100 puntos	

8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Monografía de una biomolécula asignada, su identificación y probable aplicación en el campo de acción profesional, fundamentando su origen, extracción, aislamiento y forma de aplicación.

Instrucciones:	
Criterios de evaluación:	
Modalidad:	

9. Fuentes de consulta:

- Artimo P, Jonnalagedda M, Arnold K, Baratin D, Csardi G, de Castro E, Duvaud S, Flegel V, Fortier A, Gasteiger E, Grosdidier A, Hernandez C, Ioannidis V, Kuznetsov D, Liechti R, Moretti S, Mostaguir K, Redaschi N, Rossier G, Xenarios I, and Stockinger H. (2012) ExPASy: SIB bioinformatics resource portal, *Nucleic Acids Res*, 40(1): 597-603. Recuperado de: <http://www.expasy.org>
- Berman, H. M.; J. Westbrook, Z. Feng, G. Gilliland, T.N. Bhat, H. Weissig, I.N. Shindyalov, P.E. Bourne. (2000) The Protein Data Bank *Nucleic Acids Research*, 28: 235-242. Recuperado de: <http://www.rcsb.org>
- 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.
- González-Mañas, J. M. (s. f.). *Curso de Biomoléculas*. Universidad del País Vasco. Recuperado de: <http://www.ehu.eus/biomoleculas/index.htm>
- McKee, T., y McKee, J. R. (2020), *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. (2019), *Principios de bioquímica*, Barcelona. España: Ediciones Omega, S. L.
- Stryer, L., Berg, J. M., & Tymoczko, J. L. (2016), *Bioquímica con aplicaciones clínicas, Tomo I*. Barcelona. España: Reverté, S.A.

Stryer, L., Berg, J. M., & Tymoczko, J. L. (2016), *Bioquímica con aplicaciones clínicas, Tomo II*. Barcelona. España: Reverté, S.A.

Wiley, J. (1999-2019). IUBM Journal: Biochemistry & Molecular Biology, Manitoba, Canada.: John Wiley & Sons, Inc.
Recuperado de: <https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com>