



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Bioquímica estructural
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100
Tiempo guiado por semana:	5
Total de tiempo autónomo:	20
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	3° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación Básica
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	16/04/2021
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 donde 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



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



generalidades, fuente de obtención y su potencial aplicación industrial.

3. Propósito:

El propósito de la unidad de aprendizaje Bioquímica estructural es que el estudiante describa los componentes moleculares de la célula mediante el estudio de sus características estructurales y propiedades fisicoquímicas, con la finalidad de comprender su interacción y la función dinámica-estructural que desempeñan en los organismos. Los diversos grupos funcionales y sus propiedades químicas descritos en la unidad de aprendizaje Química Orgánica, 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 Bioquímica metabólica.

Contribuye a las competencias específicas de egreso al motivar al estudiante a indagar la naturaleza química y propiedades de los componentes celulares utilizando el conocimiento teórico-práctico-bioinformático para construir modelos de las estructuras. Además, promueve las competencias generales de la UANL al lograr que el estudiante: participe en la construcción de un aprendizaje significativo empleando la literatura básicas para realizar las evidencias para describir las biomoléculas y su funcionalidad, utilizando las herramientas de aprendizaje adecuadas que le permitan conocer las a fondo la estructura de las moléculas orgánicas, con la cual elegirá la más adecuada al tipo de evidencia a trabajar (1.2.1). Lo que le permitirá intervenir frente a los desafíos de la sociedad en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar y el desarrollo sustentable, manteniéndose informado de lo que acontece en el mundo en el ámbito económico, socio-cultural, ecológico y tecnológico apoyándose en la información sobre acontecimientos locales y globales de los diferentes ámbitos (10.1.2). Con capacidad para construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global, planeando propuestas en su área de desempeño, identificando adecuadamente la interacción entre elementos del proceso metabólicos (12.1.2). Bioquímica estructural como unidad de aprendizaje básica abona a la competencia específica estimar el impacto ecológico de los ecosistemas en el ámbito local, regional y nacional a través de la investigación de los mecanismos biológicos involucrados en la evolución de las especies y poblaciones en relación con los factores de riesgo ambiental que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas con la finalidad de asegurar que los programas de conservación conduzcan a su persistencia como poblaciones viables y autosostenibles en la naturaleza (Esp. 2).



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



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:

11.- Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

Competencias integradoras:

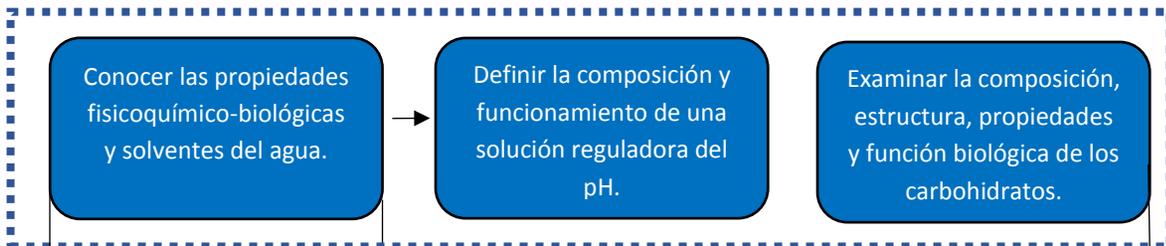
12.- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

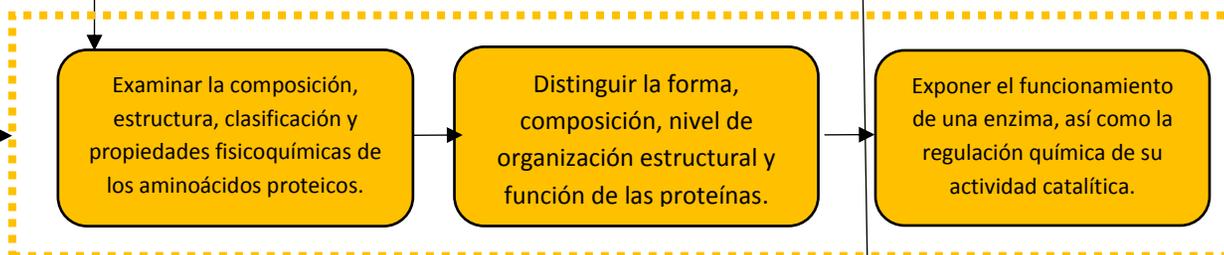
2.- Estimar el impacto ecológico de los ecosistemas en el ámbito local, regional y nacional a través de la investigación de los mecanismos biológicos involucrados en la evolución de las especies y poblaciones en relación con los factores de riesgo ambiental que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas con la finalidad de asegurar que los programas de conservación conduzcan a su persistencia como poblaciones viables y autosostenibles en la naturaleza.

5. Representación gráfica:

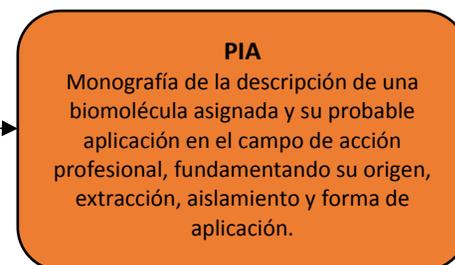
Fase 1: Bioquímica, Agua y Carbohidratos



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	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.

<p>químicas y 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⁻, pKa o pKb de una solución acuosa de un electrolito débil.</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, pKa, pKb 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</p>	<p>Proyector.</p> <p>Cuaderno de trabajo.</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</p>
--	---	---	--

<p>2. Cuadro Didáctico de Carbohidratos.</p>	<p>Emplea la ecuación de Henderson Hasselbalch para 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</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>biológica de 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>Plataforma Forms</p>
--	--	--	--	-------------------------

	<p>ortográficos o, estructurales, limpieza del documento.</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, hemiacetálica, furano o pirano para los</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</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</p>	
--	--	---	--	--

	<p>anómeros de los carbohidratos dados.</p> <p>Aplica la nomenclatura correcta para azúcares simples, derivados y para las proyecciones estructurales que adoptan.</p> <p>Forma disacáridos y escribir su nombre científico.</p>	<p>de laboratorio y por el 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>Haworth y estructuras 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, 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 de las Soluciones Reguladoras del pH.</p> <p>Práctica: Polarimetría y mutorrotación de carbohidratos.</p> <p>Práctica: Reconocimiento de carbohidratos</p>	
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



			mediante pruebas coloreadas.	
--	--	--	------------------------------	--

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	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.

	<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>abreviaturas de una y tres letras.</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,</p>	<p>Equipo de cómputo, audio y vídeo.</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</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</p>	<p>clasificación y 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.</p> <p>Clasificación de acuerdo con la función biológica, la forma y su composición química.</p> <p>Niveles de organización de las proteínas:</p>	
--	---	--	--	--

	<p>computacional 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>proteínas conjugadas 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</p>	<p>Estructura Primaria: características e importancia. 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:</p>	
--	---	---	---	--

		<p>ejercicios en el pintarrón sobre 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</p>	<p>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.</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>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 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>Concepto de desnaturalización proteica.</p> <p>Propiedades generales, nomenclatura y clasificación de enzimas.</p> <p>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>El alumno, individualmente, sustenta el Examen 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</p> <p>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: Identificación de aminoácidos mediante pruebas coloreadas.</p> <p>Práctica: Curva de titulación de un aminoácido.</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	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	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,	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.

	<p>documento. Manejo 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>en el pintarrón sobre nomenclatura de 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</p>	<p>Tiolípidos, 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.</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: Plataforma Nexus Plataforma Teams Plataforma Forms</p>
--	---	---	---	---

<p>6. Mapa Mental de Ácidos Nucleicos.</p>	<p>Documento Power Point tamaño tabloide que contenga el mapa mental 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 de colores e imágenes acordes a lo descrito.</p>	<p>desoxirribonucleósidos, ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos 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</p>	<p>Bases Nitrogenadas Mayores y Menores: estructura química, nombre sistemático, 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. Estructura, nomenclatura y función de Alarmonas y Nucleótidos cíclicos.</p> <p>Estructura y representación de los polinucleótidos.</p>	
--	---	--	--	--

	<p>Contrasta la estructura molecular y forma del ADN y ARN.</p> <p>Describe la función del ADN y los distintos tipos de ARN.</p>	<p>cuadro comparativo sobre los 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</p>	<p>Reglas de Chargaff</p> <p>Características estructurales del 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</p>	
--	--	---	---	--

		<p>solicitado en el manual de prácticas de laboratorio y por el 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>Hipocrómico e Hiperocrómico. Relación entre el contenido de G/C y la densidad de flotación y Tm del ADN.</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	



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



8. Producto integrador de aprendizaje:

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

Instrucciones:	
Criterios de evaluación:	
Modalidad:	Equipo

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.
- 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.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



- 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>
- González-Mañas, J. M. (s. f.). Curso de Biomoléculas. Universidad del País Vasco. Recuperado de: <http://www.ehu.eus/biomoleculas/index.htm>