

### 1. Datos de identificación:

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

### 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:**

El propósito de la unidad de aprendizaje (UA) de Bioquímica estructural es que el estudiante identifique los componentes moleculares de la célula mediante el estudio de sus características estructurales y propiedades fisicoquímicas. Esto le permitirá comprender la interacción y función dinámica-estructural que desempeñan en los organismos.

Mantiene relación antecedente con Química orgánica debido a que el estudiante previamente conoce los diversos grupos funcionales y sus propiedades químicas que le permiten describir la naturaleza química de las biomoléculas y sus características fisicoquímicas.

Asimismo, se vincula de manera subsecuente con Bioquímica metabólica ya que comprende de los procesos metabólicos de la célula para la obtención de energía, la síntesis y degradación de biomoléculas, su regulación por el ciclo ayuno-ingesta, así como contribuye a desarrollar la habilidad para identificar la composición y propiedades de los alimentos que empleará en Química de alimentos mediante el análisis fisicoquímico, y finalmente en análisis de los componentes le permitirá conocer la relación de los nutrientes, la bioquímica y la salud.

Contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL al motivar al estudiante a recurrir al uso de plataformas y aplicaciones digitales para la elaboración sistematizada de infografías, vídeos y mapas mentales, que ilustren la clasificación, estructura y función de las biomoléculas (3.1.2); cuando se desenvuelve con honestidad y ética profesional en las labores universitarias, toma responsabilidad de las actividades individuales y colaborativas de laboratorio para generar un ambiente seguro, un manejo adecuado de los insumos y equipos de laboratorio y un aprendizaje significativo de la práctica Bioquímica (11.1.3); cuando proactivamente participa en el diseño, estandarización y aplicación de procedimientos analíticos para evaluar la calidad de los alimentos (12.1.3).

Además, Bioquímica estructural contribuye a las competencias específicas de egreso al brindar al estudiante técnicas y métodos para determinar y cuantificar los componentes nutrimentales de un alimento con base en el conocimiento de las biomoléculas y sus propiedades fisicoquímicas para gestionar la conservación de los alimentos (Esp. 1); así mismo, el alumno

podrá optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos en base al conocimiento de las características fisicoquímicas de las materias primas y productos (Esp. 2).

#### **4. Competencias del perfil de egreso:**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

3. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

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:

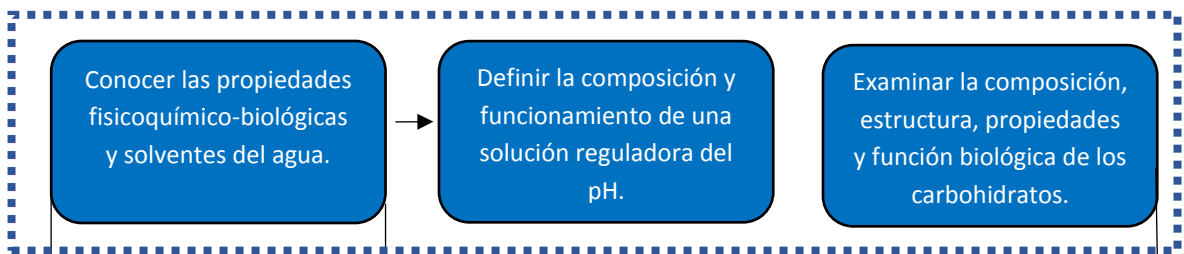
1. Gestionar la conservación de los alimentos de manera proactiva, mediante la utilización de técnicas fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.

2. Optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos, mediante la supervisión y evaluación del efecto de las condiciones de proceso sobre las características físicas, químicas y biológicas de las materias primas y productos,

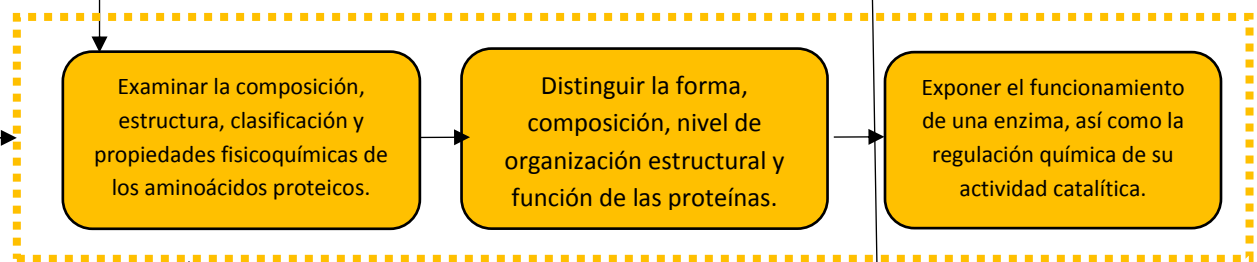
trabajando de forma multidisciplinar, con respeto al medio ambiente para contribuir a la mejora de la productividad de las empresas en la industria alimentaria

## **5. Representación gráfica:**

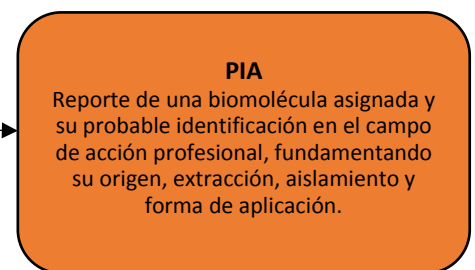
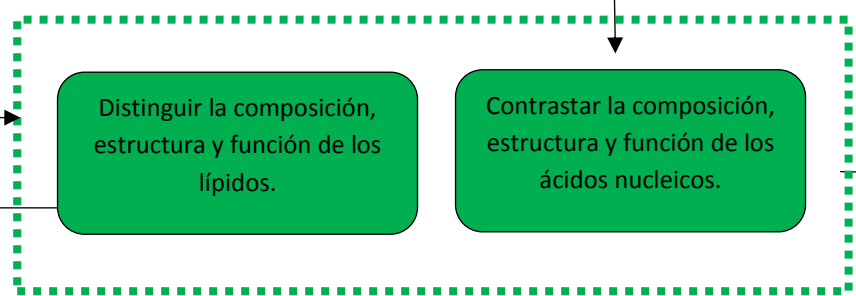
**Fase 1: Bioquímica, Agua y Carbohidratos**



**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.<br><br>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".<br><br>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:<br>Concepto, objetivos, origen, desarrollo históricos e importancia de la Bioquímica y su relación con otras disciplinas científicas.<br><br>Papel del agua en los sistemas biológicos:<br>participación como reactivo o producto en las reacciones biológicas.<br>Agua metabólica y su significancia. | Feduchi, E. et al (2015). Capítulo 1 y 2.<br>Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 1, 2 y 7.<br>McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 1, 3 y 7.<br>Aula.<br>Pintarrón y plumones.<br><br>Equipo de cómputo, audio y vídeo.<br><br>Proyector.<br><br>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 <math>H^+</math>, <math>OH^-</math>, <math>pK_a</math> o <math>pK_b</math> 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, <math>pK_a</math>, <math>pK_b</math> 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:<br/>Plataforma Nexus<br/>Plataforma Teams<br/>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> |  |
|--|--|--|---|--|



**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Ciencia de Alimentos  
Programa analítico**



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  | <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> |  |
|--|--|---|--|--|

**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Ciencia de Alimentos  
Programa analítico**



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | <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 versados en las prácticas desarrolladas 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.<br/>Mutarrotación.</p> <p>Estructuras Químicas y funciones de Oligosacáridos:<br/>Lactosa, Sacarosa, Sucralosa, Maltosa, Isomaltosa, Celobiosa, Trehalosa, Rafinosa, Sialil-Lewis, Grupos sanguíneos y Ciclodextrinas.</p> <p>Estructuras químicas y funciones de Polisacáridos:<br/>Almidón, Amilosa, Amilopectina, Glicógeno, Dextranas. Celulosa, Quitina, Quitosana, Xilanos.</p> <p>Estructura y función de Glicosilaminoglicanas<br/>Ácido hialurónico,</p> |  |
|--|--|---|---|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>Condroitin-sulfato,<br/>Keratán sulfato,<br/>Dermatán sulfato,<br/>Heparán sulfato y<br/>Heparina. Estructura<br/>de proteoglicanas.</p> <p>Práctica: Preparación<br/>de Soluciones<br/>Reguladoras del pH.</p> <p>Práctica: Apreciación<br/>del Poder<br/>Amortiguador del pH<br/>las Soluciones<br/>Reguladoras.</p> <p>Práctica: Polarimetría<br/>y mutorrotación de<br/>carbohidratos.</p> <p>Práctica:<br/>Reconocimiento de<br/>carbohidratos<br/>mediante pruebas<br/>coloreadas.</p> <p>Práctica:<br/>Cuantificación<br/>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”.<br><br>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.<br>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.<br>Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 3, 4, 5 y 6.<br>McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 5 y 6. Aula.<br>Pintarrón y plumones.<br><br>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).<br/>Plataforma Nexus<br/>Plataforma Teams<br/>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> |  |
|--|---|---|---|--|

**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Ciencia de Alimentos  
Programa analítico**



|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | <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 <math>V_{max}</math> y <math>K_m</math> 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> |  |
|--|---|---|---|--|

Universidad Autónoma de Nuevo León  
 Facultad de Ciencias Biológicas  
 Licenciado en Ciencia de Alimentos  
 Programa analítico



|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>actividad enzimática, número de recambio, ciclo catalítico y actividad específica, <math>V_{max}</math>, <math>K_m</math>, <math>V_o</math> 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> |  |
|--|--|--|---|--|



**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Ciencia de Alimentos  
Programa analítico**



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <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> |  |
|--|--|---|--|--|

Universidad Autónoma de Nuevo León  
 Facultad de Ciencias Biológicas  
 Licenciado en Ciencia de Alimentos  
 Programa analítico



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <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 <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math>. 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 <math>V_{max}</math> y <math>K_m</math> 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".<br><br>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.<br><br>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.<br><br>Lípidos simples:<br>Estructura química, propiedades fisicoquímicas y nomenclatura de ácidos grasos, acilglicéridos y ceras.<br><br>Lípidos compuestos:<br>clasificación, descripción de los grupos, estructura química y nomenclatura de Fosfolípidos, Glicolípidos, Tiolípidos, | Feduchi, E. et al., (2015). Capítulo 3 y 5.<br>Nelson, D. y Cox, M. (2019). Capítulo 8 y 10.<br>McKee, T. y McKee J. (2020). Capítulo 11 y 17.<br>Aula.<br>Pintarrón y plumones.<br><br>Equipo de cómputo, audio y vídeo.<br><br>Proyector.<br><br>Cuaderno de trabajo.<br><br>Modelos moleculares de bolas y barras. |

**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos**  
**Programa analítico**



|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| <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<br/>         Plataforma Teams<br/>         Plataforma Forms</p> |
|--|--|--|---|---|

**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos**  
**Programa analítico**



|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | <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> |  |
|--|---|--|--|--|

**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciado en Ciencia de Alimentos**  
**Programa analítico**



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <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 <math>T_m</math> 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 | <b>Evidencia 1.</b> Problemario con ejercicios de ionización de compuestos químicos, pH y preparación de soluciones amortiguadoras del pH. | 4               |



|               |   |    |
|---------------|---|----|
|               | <b>Evidencia 2.</b> Cuadro Didáctico de Carbohidratos.  | 3  |
|               | <b>Actividad ponderable 1.1.</b> Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 1  | 5  |
|               | <b>Actividad ponderable 1.2.</b> Examen de Prácticas de Laboratorio No. 1   | 4  |
|               | <b>Actividad ponderable 1.3.</b> Examen Formativo No. 1   | 8  |
| 2             | <b>Evidencia 3.</b> Gráfico “perfil de elución” obtenido por la separación cromatográfica de aminoácidos presentes en un hidrolizado peptídico. | 3  |
|               | <b>Evidencia 4.</b> Reporte de solución de caso sobre actividad e inhibición enzimática.  | 4  |
|               | <b>Actividad ponderable 2.1.</b> Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 2  | 5  |
|               | <b>Actividad ponderable 2.2.</b> Examen de Prácticas de Laboratorio No. 2   | 4  |
|               | <b>Actividad ponderable 2.3.</b> Examen Formativo No. 2   | 12 |
| 3             | <b>Evidencia 5.</b> Mapa Conceptual de Lípidos.   | 3  |
|               | <b>Evidencia 6.</b> Mapa Mental de Ácidos Nucleicos.  | 3  |
|               | <b>Actividad ponderable 3.1.</b> Reporte de Prácticas de Laboratorio No. 3  | 3  |
|               | <b>Actividad ponderable 3.2.</b> Examen de Prácticas de Laboratorio No. 3   | 3  |
|               | <b>Actividad ponderable 3.3.</b> Examen Formativo No. 3   | 6  |
| <b>Total:</b> | <b>PIA</b> Monografía de una biomolécula  | 30 |
|               | 100 puntos  |    |

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

Reporte de una biomolécula asignada y su probable identificación 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>