UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
			Clave de la UA
Bioquímica Estructural I			I7493
Modalidad de la UA	**Tipo de UA**	**Área de formación**	**Valor en créditos**
Escolarizada	Curso	Básica Particular	9

UA de pre-requisito	**UA simultaneo**	**UA posteriores**
I7517 Química Macromolecular	INTE I7498 Laboratorio de bioquímica estructural I	I7544 Bioquímica estructural II
Horas totales de teoría	**Horas totales de práctica**	**Horas totales del curso**
68	0	68

Licenciatura(s) en que se imparte	**Módulo al que pertenece**
Licenciatura en Química	SÍNTESIS, PURIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN QUÍMICA
Departamento	**Academia a la que pertenece**
D-1400, Química	Química Orgánica, Subacademia Bioquímica
Elaboró	**Fecha de elaboración o revisión**
Jesús Antonio Córdova López e Hilda Luna Záizar	04/05/2018

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La Bioquímica describe la estructura, funciones e interrelaciones de la materia viva en términos moleculares. ¿Cómo surgió la materia viva? Según la teoría del Big-Bang, el universo surgió de un cataclismo explosivo que esparció partículas subatómicas cargadas de energía que dieron lugar a los elementos más simples (H y He). A lo largo de miles de millones de años la materia se condensaba y formaba los planetas. Así apareció la tierra y los elementos más complejos que ahora existen, los cuales se combinaron entre sí y formaron moléculas sencillas (H_2O, CO_2, NH_3) y otras cada vez más complejas, las biomoléculas: aminoácidos, carbohidratos, lípidos y nucleótidos, que son las unidades estructurales de las macromoléculas como las proteínas, polisacáridos, lípidos complejos y ácidos nucleicos, componentes esenciales de los seres vivos. Se cree que la vida surgió hace unos 4,000 millones de años en forma de microrganismos sencillos capaces de extraer energía de los compuestos químicos y de la luz solar. ¿De qué modo el conjunto de moléculas inanimadas, constituyentes de los organismos vivos, se influyen mutuamente para constituir, mantener y perpetuar el estado de la vida? En este curso se abordarán las características estructurales de las biomoléculas, sus grupos funcionales y su interrelación entre ellas para formar células, tejidos, órganos y organismos vivientes de diferentes grados de complejidad capaces de perpetuar su especie y sin embargo sujetas a las leyes físicas y químicas de la materia inanimada, revisando brevemente su función. La Bioquímica tiene una gran relación con la química, la

biología y la termodinámica. Su conocimiento es básico para otras disciplinas como la genética, la biología molecular y celular, la ingeniería de los alimentos, la bioingeniería, la biotecnología; así como, las ciencias médicas y farmacéuticas.

Relación con el perfil

Modular	De egreso
Esta UA pertenece al módulo de "**SÍNTESIS, PURIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN QUÍMICA**", cuyo propósito es motivar en el alumno el gusto por la investigación científica y tecnológica, así como la capacidad de sintetizar, purificar o transformar moléculas que beneficien a la humanidad. Esta UA ayuda a la consecución de dicho propósito, al mostrar las características estructurales de las biomoléculas, sus grupos funcionales y su interrelación con otras disciplinas como la química orgánica, la fisicoquímica, etc., sin olvidar su compromiso hacia un desarrollo sustentable, el cuidado de la naturaleza y uso óptimo de los recursos.	El estudiante tendrá conocimientos fundamentales sobre los procesos biológicos que operan en seres vivos desde la perspectiva de la estructura química. La bioquímica estructural como disciplina científica introduce al estudiante en el conocimiento de los seres vivos; sus implicaciones alcanzan a otras ciencias como la genética y la biología, que a su vez inciden en el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías para ingeniería genética o terapia individualizada, con respeto por la dignidad humana y la naturaleza. El estudiante propondrá soluciones a esta problemática; así como, será capaz de realizar la síntesis y/o purificación de péptidos, proteínas, etc., utilizados como enzimas, hormonas, productos alimenticios o fármacos. El estudiante tendrá un fuerte compromiso hacia la sustentabilidad en los ámbitos alimentario, energético y ambiental.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
1. Pensamiento lógico y matemático. Capacidad para aplicar fórmulas y ecuaciones en la resolución de problemas. 2. Pensamiento crítico. Contrasta información relevante de diversas fuentes bibliográficas. 3. Comunicación. Trabajo en equipo: Elabora actividades con base en un trabajo colaborativo	1. Identifica grupos funcionales presentes en las biomoléculas. 2. Describe conceptos y relación entre pH y pKa 3. Diferencia entre donadores y aceptores de protones y comprende su influencia en el pH de soluciones acuosas. 4. Jerarquiza los niveles de organización de las macromoléculas: Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria 5. Identifica los mecanismos de las reacciones bioquímicas.	1. Define objetivos y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. 2. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
1. Fundamentos de Bioquímica. 2. El agua. 3. Soluciones amortiguadoras. 4. Energética de la vida. 5. Carbohidratos. 6. Lípidos. 7. Aminoácidos, péptidos y proteínas. 8. Niveles de organización de las proteínas. 9. Enzimas.	1. Capacidad de aprendizaje por cuenta propia. 2. Usa eficientemente la información en la web. 3. Reconoce fuentes confiables (libros, revistas indizadas o arbitradas, artículos científicos) en bases de datos reconocidas internacionalmente. 4. Cuida ortografía y redacción. 5. Compara información.	1. Asiste puntualmente a su clase 2. Respeta la autoridad del profesor 3. Entrega trabajos en tiempo y forma, cuidando redacción, presentación, bibliografía consultada. 4. Escucha con tolerancia la opinión de sus compañeros. 5. Respeta la naturaleza. 6. Se compromete con promover el desarrollo sustentable

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Investigación documental en Bioquímica estructural-I

Objetivo:

Realizar un trabajo de investigación (por equipo) sobre algún tema de interés del alumno (con autorización de su profesor) incluido en la asignatura, resaltando las características estructurales de la biomolécula involucrada, lo cual le permitirá demostrar su capacidad de comunicación, pensamiento crítico y conocimientos adquiridos en la asignatura, mediante una breve presentación y defensa de opinión frente a grupo.

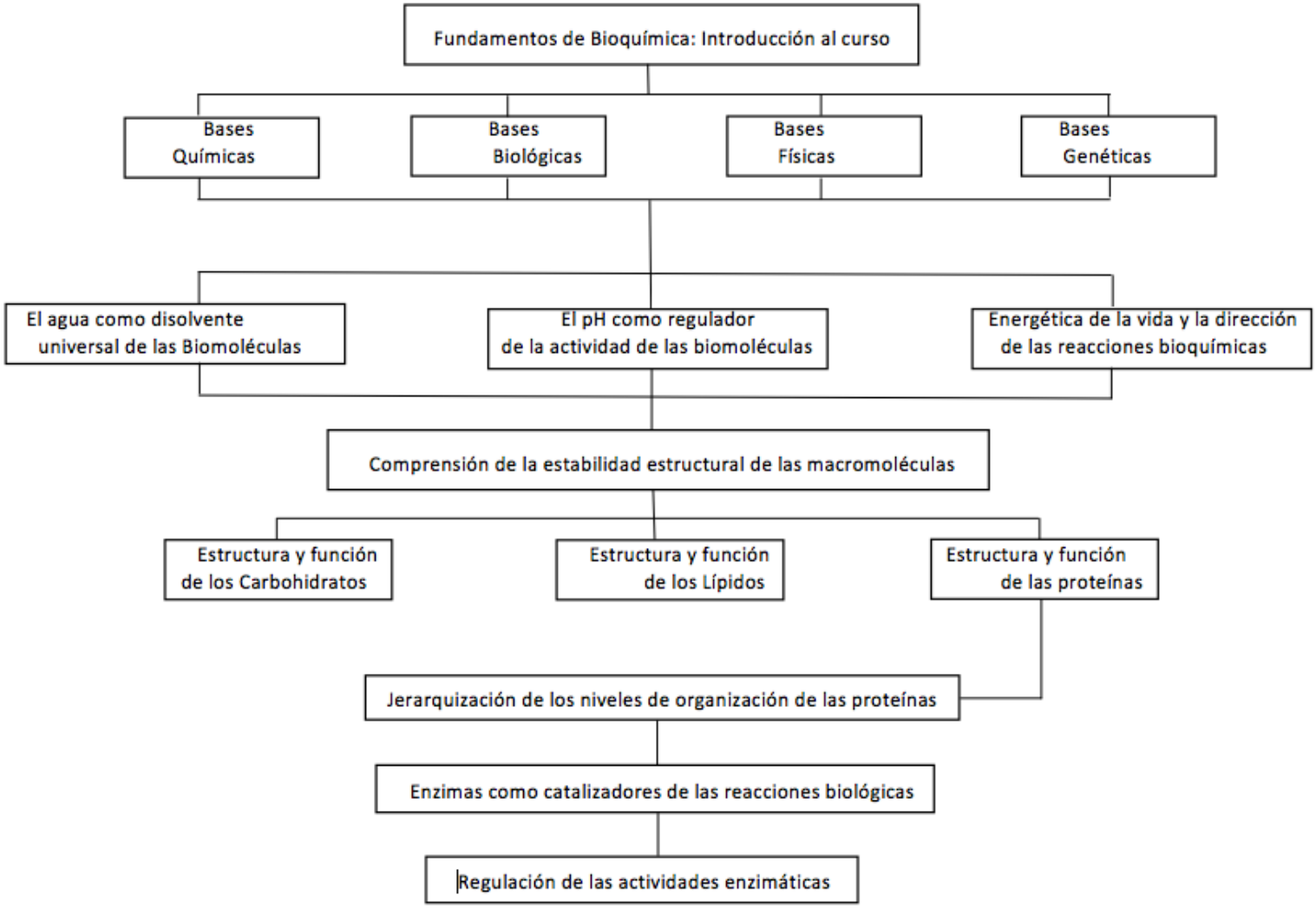
Descripción: Este producto final, busca promover la investigación y vinculación en el estudiante, le permitirá desarrollar competencias genéricas; tales como, utilizar las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información, capacidad para elegir las fuentes de información más relevantes, así como discriminar entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. También, proporcionará la oportunidad de estructurar ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, modificar sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integrar nuevos conocimientos y perspectivas. Este producto final comprenderá dos partes:

1: Trabajo de investigación bibliográfica (por equipo) de una biomolécula. La investigación deberá plasmarse en un documento de aproximadamente 10 páginas, que contendrá los siguientes elementos: Antecedentes, descripción, estructura, función e importancia de la biomolécula, así como una bibliografía actual (de la última década) conteniendo al menos 10 referencias bibliográficas.

2: Exposición oral sobre el trabajo de investigación de la biomolécula en cuestión. La presentación se realizará empleando diapositivas en Powerpoint, la cual tendrá una duración máxima de 15 min y se reservarán 5 min para preguntas y respuestas.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

El alumno desarrollará la capacidad para reconocer la organización molecular de la materia viva, con conocimiento básico de la estructura y reactividad de las biomoléculas. Aplicará el conocimiento de la estructura de las biomoléculas, para asociarlo con sus funciones.



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Fundamentos de Bioquímica

Objetivo de la unidad temática:
Describir la composición celular y la función de los organelos.
Analizar los grupos funcionales de las biomoléculas y los enlaces e interacciones que les confieren estabilidad.

Introducción: La célula es la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos, pero existen ciertas características en cuanto al tipo y distribución de las biomoléculas en las diferentes especies. El átomo de carbono unido a diversos grupos funcionales y a sí mismo, confiere a las biomoléculas sus características químicas, físicas y funcionales específicas de cada especie. Las subunidades o monómeros se unen mediante enlaces covalentes para obtener las macromoléculas. A su vez, la estructura de las macromoléculas se estabiliza mediante interacciones no covalentes, que le confieren su función bioquímica característica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Introducción a la bioquímica **1.1. Fundamentos biológicos** **1.2. Fundamentos químicos** **1.3. Fundamentos físicos** **1.4. Fundamentos genéticos y evolutivos**	Aplica conceptos básicos de química, biología, fisicoquímica y física. Distingue los componentes básicos de la célula. Desarrolla el pensamiento lógico-matemático. Desarrolla y fomenta el aprendizaje colaborativo. Evalúa las técnicas analíticas de acuerdo a su sensibilidad, complejidad, utilidad, selectividad, costo, rapidez, entre otros. Toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente. Actúa con respeto y responsabilidad.	1. Resumen de las semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Investigar los antecedentes del estudiante con respecto al tema abordado, mediante preguntas concretas. Alude a algún tema de actualidad.	Expresa brevemente sus conocimientos previos sobre el tema.	Participación del alumno e interacción con el profesor		¼ hora
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante. Hace uso de ejemplos o casos.	Relaciona los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
Prepara un bosquejo que contenga 3 o 4 ideas principales, que reflejen una secuencia lógica del tema a abordar y lo presenta al grupo. Utiliza analogías.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.	Interacción profesor-alumno.	Libros electrónicos, Presentaciones en PPT. Videos.	6 horas
Realizar actividades en equipos de 3 a 4 estudiantes, donde se discutan los conocimientos adquiridos. Hace uso de ejemplos o casos.	Aporta sus respuestas a los temas de discusión.	Reporte de la actividad entregado por el equipo	Ejercicios.	1 ½ hora

Unidad temática 2: El agua

Objetivo de la unidad temática:
Reconocer las características del agua y su importancia en el sustento de la vida.
Describir las soluciones amortiguadoras y su importancia en la regulación del pH intracelular.

Introducción: El agua es el compuesto más abundante en los seres vivos y comprende el 70% o más del peso en la mayoría de los organismos. Sus propiedades químicas y físicas tan extraordinarias, son las que han hecho posible el desarrollo de la vida en nuestro planeta. Las fuerzas de atracción entre las moléculas de agua y la débil tendencia del agua a ionizarse, tienen una gran importancia para la estructura y función de todas las biomoléculas. Además, las interacciones no covalentes son responsables de la estabilidad y especificidad de reconocimiento entre biomoléculas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2. El agua **2.1. Interacciones no covalentes** **2.2. Estructura y propiedades del agua.** **2.3. pH. Ácidos y bases débiles.** **2.4. Soluciones amortiguadoras.**	**1.** Explica las características del agua y su importancia en el sustento de la vida. **2.** Comprueba las propiedades de las soluciones amortiguadoras y su importancia en la regulación del pH.	**1.** Entrega en tiempo y forma los problemas planteados por el profesor **2.** Registro de respuestas a preguntas y ejercicios de opción múltiple.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Relacionar los conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Interacción alumno -profesor	Listas de asistencia	¼ hora
Plantear al grupo varios problemas para resolución en casa sobre los temas tratados en la unidad.	Resuelve los problemas planteados por el profesor.	Entrega en tiempo y forma sus respuestas acompañadas del razonamiento que siguió para la resolución de los problemas planteados.	Libros electrónicos. Problemario. Ejercicios.	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Presentaciones en PPT.	5 ½ horas
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de las unidades de aprendizaje 1 y 2.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	1½ hora

Unidad temática 3: Energética de la vida

Objetivos de la unidad temática:
Relacionar los conceptos termodinámicos con los procesos bioquímicos; así como, describir los compuestos fosfatos de alta energía empleados como fuentes de energía para las reacciones endergónicas.

Introducción: En nuestra biosfera, todos los organismos participan en los ciclos del Carbono, Nitrógeno, Bióxido de carbono y Oxígeno; en donde los organismos fotosintéticos utilizan el dióxido de carbono atmosférico para construir sus biomoléculas orgánicas, obteniendo su energía de la luz solar y produciendo oxígeno a partir del agua. Otros organismos llamados heterótrofos, utilizan los productos orgánicos como nutrientes y como fuentes de energía, y devuelven dióxido de carbono a la atmósfera. En algunas reacciones de oxidación, los organismos aerobios consumen oxígeno y lo transforman en agua. También, los organismos necesitan una fuente de nitrógeno para sintetizar aminoácidos, nucleótidos y otras moléculas, de donde el nitrógeno está sometido a un ciclo. En el funcionamiento del metabolismo celular, participan series de reacciones bioquímicas. Algunas de ellas requieren energía para poder llevarse a cabo y otras producen energía durante la reacción. Un importante mediador en la trasferencia de energía son los compuestos fosfatos de alta energía, resaltando el Trifosfato de Adenosina (ATP). Además, es importante que el estudiante maneje conceptos termodinámicos para poder predecir la orientación de las reacciones bioquímicas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3. Bioenergética **3.1. Energía, calor y trabajo.** **3.2. Primera ley de la termodinámica** **3.3. La entropía y la segunda ley de la termodinámica** **3.4. Energía libre. La segunda ley en sistemas abiertos** **3.5. Energía libre y reacciones químicas.** **3.6. Compuestos fosfato de alta energía. Reacciones acopladas.**	1. Define los conceptos de energía, energía libre, entalpía y entropía. 2. Explica el intercambio de materia y energía en sistemas abiertos. 3. Aplica la primera y segunda ley de la termodinámica a ejemplos de la vida diaria. 4. Comprende la importancia de los compuestos fosfato de alta energía en las reacciones acopladas para la realización de las reacciones endergónicas en los seres vivos.	1. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. 2. Registro de respuestas a preguntas elaboradas por el profesor

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Describe brevemente los conocimientos adquiridos y los relaciona con sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
Plantear al grupo varios problemas para resolución en casa sobre los temas tratados en la unidad.	Resuelve los problemas planteados por el profesor.	Entrega en tiempo y forma sus respuestas acompañadas del razonamiento que siguió para la resolución de los problemas planteados.	Libros electrónicos. Problemario. Ejercicios en clase.	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Presentaciones en PPT.	5 ½ horas
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	½ hora

Unidad temática 4: Carbohidratos

Objetivo de la unidad temática:

Analizar las estructuras y las funciones biológicas de los carbohidratos

Introducción:

Los carbohidratos son las biomoléculas más abundantes en nuestro planeta. Por medio de la fotosíntesis se obtienen grandes cantidades de celulosa, almidón y otros carbohidratos. Los carbohidratos son fundamentales en la alimentación de los organismos. La oxidación de los glúcidos es la principal fuente de energía en las células no fotosintéticas, en las cuales se incluyen los seres humanos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4. Carbohidratos **4.1. Mono y disacáridos** **4.2. Reacciones características** **4.3. Polisacáridos** **4.4. Glucoconjugados: Glucoproteínas, glucolípidos.**	1. Identifica por su grupo funcional, los dos grandes grupos de monosacáridos. 2. Identifica centros quirales de los carbohidratos. 3. Reconoce las diferencias entre los distintos tipos de isómeros: enantiómeros, diastereómeros, epímeros, anómeros. 4. Diferencia entre los enlaces glucosídicos alfa y beta 5. Discrimina entre homopolisacáridos y heteropolisacáridos.	1. Fórmulas estructurales representativas de los diferentes tipos de mono, di y polisacáridos. 2. Ejercicios de opción múltiple. 3. Concurso de conocimientos

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado

Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
Organiza a los estudiantes en dos equipos para su participación en el concurso de conocimientos relacionados con la estructura, nomenclatura y grupo al que pertenecen los monosacáridos.	Cada integrante del equipo contestará una de las preguntas del profesor.	Registro del puntaje obtenido por equipo	Pizarrón Presentaciones en PPT.	1 hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Libros electrónicos. Presentaciones en PPT.	5 horas
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	½ hora

Unidad temática 5: Lípidos

Objetivo de la unidad temática:

Describir la clasificación, la estructura y la función de los lípidos; así como, analizar su organización estructural en las membranas biológicas.

Introducción:

Los lípidos biológicos comprenden un grupo químicamente heterogéneo de compuestos cuya propiedad en común es su insolubilidad en agua. Sus funciones biológicas son tan diversas como su química: así podemos hablar de lípidos para reserva de energía, como integrantes de las membranas biológicas, transportadores electrónicos y precursores hormonales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5. Lípidos **5.1. Estructura y clasificación de los lípidos.** **5.2. Ácidos grasos. Triacil glicéridos. Lípidos de membranas. Estructura y propiedades.** **5.3. Agregados lipídicos. Lípidos complejos.** **5.4. Membranas biológicas.**	1. Identifica por su estructura, los diferentes tipos de lípidos biológicos. 2. Reconoce los lípidos que son parte estructural de las membranas biológicas. 3. Ilustra algunas vitaminas liposolubles como precursores hormonales.	1. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. 2. Registro de respuestas a preguntas elaboradas por el profesor

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Libros electrónicos. Presentaciones en PPT.	4 horas
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	½ hora

Unidad temática 6: Aminoácidos

Objetivo de la unidad temática:

Analizar la estructura de los aminoácidos, sus propiedades químicas y la relación del enlace peptídico con la estructura y función de las proteínas. Describir los patrones de titulación de los aminoácidos.

Introducción:

Los aminoácidos son las unidades monoméricas sobre las que se encuentra la clave de la estructura de los miles de proteínas existentes en los seres vivos. Son solamente 20 aminoácidos unidos de forma covalente en secuencias lineales características, los que conforman las diferentes proteínas, ya sean bacterianas o de los más complejos organismos. Son estos 20 aminoácidos unidos en multitud de combinaciones y secuencias diferentes, los responsables de las funciones tan diversas de las proteínas; tales como: enzimas, hormonas, anticuerpos, transportadores, fibras, plumas, telarañas, cuernos, etc.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
6. Aminoácidos y péptidos **6.1. Estructura y clasificación de los aminoácidos.** **6.2. Nomenclatura. Reacciones características.** **6.3. Estereoquímica. Propiedades ácido-base.** **6.4. Curvas de titulación de aminoácidos.** **6.5. El enlace peptídico** **6.6. Péptidos y proteínas**	1. Identifica las características estructurales comunes de los aminoácidos y la isomería (L o D) de los aminoácidos. 2. Clasifica los aminoácidos (aa) de acuerdo a sus cadenas laterales o grupos R. Utiliza la nomenclatura con código de una y tres letras. 3. Distingue las propiedades ácido-bases de los aa (anfóteros o anfolitos). Identifica los valores de pKa de los grupos ionizables. 4. Detecta las formas catiónica, aniónica y zwiterion de los aa, así como su carga neta, según el pH de sus soluciones acuosas. 5. Describe las características del enlace peptídico.	1. Fórmulas estructurales representativas de los aa de acuerdo a su grupo al que pertenecen 2. Concurso de conocimientos 3. Ejercicios de titulación de aa. 4. Resolución de problemas 5. Preguntas y ejercicios de opción múltiple.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Libros electrónicos. Presentaciones en PPT.	6 horas
Organiza a los estudiantes en dos equipos para su participación en el concurso de conocimientos relacionados con la estructura, nomenclatura y grupo al que pertenecen los aminoácidos.	Cada integrante del equipo contestará una de las preguntas del profesor.	Registro del puntaje obtenido por equipo.	Pizarrón Presentaciones en PPT.	1 hora
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple. Problemario.	1 ½ hora

Unidad temática 7: Proteínas

Objetivo de la unidad temática:

Revisar las bases analíticas que permiten el aislamiento, purificación y secuenciación de las proteínas.
Definir los niveles jerárquicos de organización de la estructura de las proteínas.

Introducción:

Las proteínas son las macromoléculas más abundantes en los seres vivos y existen en todas las células y en todas las partes de la célula. Presentan una gran diversidad estructural y funcional. Son los productos moleculares mediante los que se expresa la información genética**.**

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
7. Proteínas. **7.1. Niveles de organización estructural de las proteínas. Características del enlace peptídico** **7.2. Estructura primaria de las proteínas.**	1. Reafirma las características del enlace peptídico 2. Examina diferentes técnicas de aislamiento y purificación de las proteínas. 3. Comprende la estrategia de la secuenciación de las proteínas.	**1.** Investigación documental y presentación frente a grupo de una proteína donde el alumno desarrolle alguno de los temas de esta unidad.

7.3. Aislamiento y estabilización de proteínas **7.4. Purificación de proteínas** **7.5. Secuenciación de péptidos y proteínas** **7.6. Síntesis química de péptidos y proteínas.** **7.7. Estructura secundaria y supersecundaria** 7.8. **Estructura terciaria y cuaternaria.**	4. Distingue los diferentes niveles de organización estructural de las proteínas. 5. Destaca el método de Sanger para la secuenciación de las proteínas y su importancia en el conocimiento de la estructura primaria. 6. Relaciona la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria con algunas de las funciones o tipo de las proteínas. 7. Describe diversos procedimientos para síntesis de pequeños péptidos y proteínas.	

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamientos a lo expuesto por el profesor.		Libros electrónicos. Presentaciones en PPT.	12 horas
Dependiendo del número de alumnos organiza a los estudiantes en equipos para su participación en los temas de investigación documental, seleccionados por los alumnos.	Cada equipo elaborará su presentación en PPT y la presentará frente a grupo. Dispondrá de 10 -15 min. Al final, dará respuesta a comentarios o preguntas generadas por los alumnos o el profesor.	Resumen de su investigación documental que cubra en lo posible un formato (OMRD) sin olvidar bibliografía.	Pizarrón Presentaciones en PPT.	¼ hora por equipo, aproximada-mente 2 horas en total
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje, vistos hasta esta unidad temática.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	2 horas

Unidad temática 8: Enzimas

Objetivo de la unidad temática:

Indicar los aspectos básicos de la cinética química y enzimática.
Analizar las funciones, propiedades y clasificaciones de las enzimas
Calcular los parámetros cinéticos de las enzimas, considerando el fenómeno de inhibición.
Describir mecanismos de acción de las enzimas durante las catálisis bioquímicas.

Introducción:

Gran parte de la historia de la bioquímica es la historia de la investigación enzimática. Las enzimas son las moléculas más notables y más especializadas. Son los catalizadores biológicos, sin los cuales, no podrían realizarse a tiempo infinidad de reacciones necesarias para mantener la vida. Poseen un elevado grado de especificidad por su sustrato, aceleran espectacularmente las reacciones químicas y funcionan en soluciones acuosas en condiciones suaves de temperatura y pH.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
8. Enzímas. 8.1. Nomenclatura y clasificación de las enzimas 8.2. Cofactores, coenzimas, apoenzima y holoenzima. 8.3. Conceptos básicos de cinética química. Velocidad de la reacción.	1. Define las enzimas. Describe sus principales características físicas y químicas; cofactores y coenzimas. 2. Identifica la nomenclatura internacional y no-sistematizada (nombres comunes). 3. Deduce las ecuaciones de Michaelis-Menten y de Lineweaver-Burck. 4. Comprende el significado de los parámetros cinéticos de la ecuación de Michaelis-Menten.	**1.** Ejercicios con reacciones que siguen la cinética de Michaelis-Menten **2.** Resolución de problemas **3.** Registro de respuestas de opción múltiple.

8.4. Actividad catalítica de las enzimas. Modelo enzimático de la llave y la cerradura. Modelo del ajuste inducido 8.5. Cinética enzimática y deducción de la ecuación de Michaelis-Menten. Representación gráfica de Lineweaver-Burck. 8.6. Inhibición enzimática **8.7.** Regulación enzimática.	5. Compara los resultados obtenidos con las ecuaciones de Michaelis-Menten y de Lineweaver-Burck. 6. Utiliza la representación gráfica de Lineweaver-Burck para identificar el tipo de inhibición enzimática. 7. Describe los diferentes mecanismos de regulación enzimática.	

Actividades del docente	**Actividad del estudiante**	**Evidencia de la actividad**	**Recursos y materiales**	**Tiempo destinado**
Relacionar conocimientos nuevos con experiencias del estudiante	Aplica los nuevos conocimientos a sus experiencias previas.	Registro de participación del alumno realizado por el profesor	Listas de asistencia	¼ hora
De acuerdo a un bosquejo preparado con anterioridad sobre 3 o 4 ideas principales, el profesor presenta la información del tema de manera organizada.	Plantea dudas y cuestionamiento a lo expuesto por el profesor.		Libros electrónicos. Presentaciones en PPT.	7 horas
Presenta ejemplos de mecanismos de reacción y de cinética enzimática y los resuelve en clase	Plantea dudas y comentarios al profesor.		Pizarrón. Ejercicios	½ hora
Plantear al grupo varios problemas de cinética enzimática para su resolución en casa.	Resuelve los problemas planteados por el profesor.	Entrega en tiempo y forma sus respuestas acompañadas del razonamiento que siguió para la resolución de los problemas planteados.	Libros electrónicos. Problemario. Ejercicios.	¼ hora
Presenta a los alumnos una serie de preguntas y problemas relacionados con los temas de la unidad de aprendizaje.	Responde a las preguntas elaboradas por el profesor.	Registro de respuestas.	Banco de preguntas de opción múltiple y problemas a resolver.	2 horas

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y

II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final

II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.

II. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

[Hacer referencia a los lineamientos básicos de fondo (contenido) y de forma (presentación y formato) de las evidencias o productos que se construirán durante el curso]

Trabajo integrador	**10%**
Cuestionarios parciales (3)	**40%**
Examen Departamental (elaborado por pares)	**30%**
Actividades recuperadas de unidades de aprendizaje	**10%**
Tareas con ejercicios resueltos	**10%**
Otros criterios:	

La fecha para el examen departamental, será acordada en reunión de academia y será dada a conocer en el transcurso del curso.
Los trabajos y tareas deberán ser entregados a tiempo con respecto al calendario acordado entre docente y alumnos.
La presentación del trabajo integrador solo se podrá realizar el día y la hora asignada.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Cuestionario parcial 1	Utiliza sus conocimientos y su criterio para resolver las preguntas y problemas planteados por el profesor	1: Unidades temáticas 1, 2 y 3	**40%**
Cuestionario parcial 2		2: Unidades temáticas 4, 5, 6 y 7	
Cuestionario parcial 3		3: Unidad temática 8	
Examen Departamental	Identifica, discrimina y utiliza la información a su criterio para resolver las preguntas y problemas planteados por los profesores de la academia.	Unidades temáticas de la 1 a la 7	**30%**
Ejercicios y problemas resueltos	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema. Resuelve problemas relacionados con los contenidos de las unidades temáticas. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.	Contenido de las unidades temáticas correspondientes	**10%**
Registro de actividades realizadas individualmente o en equipo: Concurso de conocimientos. Participación en clase.	Presenta sus productos en tiempo y forma. Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo.	Contenido de las unidades temáticas correspondientes.	**10%**

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Trabajo de investigación bibliográfica de una biomolécula.	**Criterios de fondo:** Tanto la investigación como la presentación oral deberán incluir: Antecedentes, descripción, estructura, función e importancia de la biomolécula. Además, deberán contener y basarse en Referencias Bibliográficas de calidad científica. **Criterios de forma:**	**Ponderación**
Objetivo: Redactar y exponer un trabajo de investigación bibliográfica sobre una biomolécula.		**10%**
Caracterización: El trabajo se dividirá en dos partes: **1:** Se llevará a cabo un trabajo de investigación bibliográfica de una biomolécula. La investigación deberá plasmarse en un documento de aproximadamente 10 páginas, que contendrá los siguientes elementos: Antecedentes, descripción, estructura, función e		

importancia de la biomolécula, así como una bibliografía actual (de la última década) conteniendo al menos 10 referencias bibliográficas. **2:** Exposición oral sobre el trabajo de investigación de la biomolécula en cuestión. La presentación se realizará empleando diapositivas en Powerpoint, la cual tendrá una duración de 15 min y se reservarán 5 min para preguntas y respuestas. Se llevará a cabo una evaluación por parte del profesor. Los puntos a evaluar en la presentación oral serán: ✓ Organización de la exposición ✓ Adecuación al contexto comunicativo ✓ Calidad del contenido. ✓ Lenguaje adecuado ✓ Domino del tema.	El documento del trabajo de Investigación deberá: ✓ Estar completo, ✓ Contener todos los elementos enlistados. ✓ Poseer calidad en su contenido. ✓ Tener una buena redacción y ortografía. ✓ Poseer referencias bibliográficas suficientes y de calidad. La presentación oral deberá tener: ✓ Buena organización ✓ Calidad del contenido. ✓ Lenguaje adecuado ✓ Dominio del tema.	

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Nelson, David L. & Cox, Michael M.	**2013**	Lehninger: Principios de Bioquímica 6ª Ed.	**OMEGA**	Centro Integral de Documentación (CID) CUCEI. 572 PRI 2013
Nelson, David L. & Cox, Michael M.	**2009**	Lehninger: Principios de Bioquímica 5ª Ed.	**OMEGA**	CID, CUCEI (5/ 1)
Mathews, Van Holde & Aherm	**2002**	Bioquímica 3ª Ed.	**Pearson Education**	Centro Integral de Documentación, CID, CUCEI
Campbell, Mary K	**2016**	Bioquímica, 8ª Ed.	**Cengage Learning**	CID, CUCEI (20/ 0)
Voet, Donald	**2016**	Fundamentos de Bioquímica. La Vida a Nivel Molecular, 4ª Ed.	**Panamericana**	CID, CUCEI(3/ 0)

Referencias complementarias

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:
Video: "The hidden life of the cell". Duración 60 min.

Unidad temática 5:
DVD "The Lorenzo's oil". Duración 100 min

*** Sugerencias:**

1. Como prerrequisito, está dictaminada la siguiente UA: **INTE I7517 QUIMICA MACROMOLECULAR**, misma que tiene poca relación con Bioquímica Estructural-I por lo que se sugiere sea substituida por **INTE I7489 TEORIA DE QUÍMICA ORGÁNICA III.**