



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ



CU Tonalá
Centro Universitario de Tonalá

Bioquímica



**Departamento de
Ingenierías**



1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
Bioquímica					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
15528	Presencial	Curso-taller		9	Básica común
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/semestre	Total de horas:	Seriación
5		48	48	96	
Departamento			Academia		
Ingenierías			Química		
Presentación					
La bioquímica proporciona al estudiante de la licenciatura en nanotecnología, las bases para comprender e interpretar los procesos biológicos a nivel químico. Además, contribuye a la aplicación de tecnologías apropiadas para la energía, el medio ambiente, la alimentación y la salud humana.					
Unidad de competencia					
Interpreta las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales de la estructura de los átomos, iones y moléculas y la forma en que interactúan entre sí para generar sustancias nuevas. Aplica los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales. Utiliza los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.					
Tipos de saberes					
Saber	Saber hacer		Saber ser		
La estructura, función y transformaciones de las moléculas que se presentan en los seres vivos, desde los más simples organismos unicelulares hasta los más complejos, de los procesos para obtener energía a partir de la fotosíntesis o de la ingestión de alimentos, así como del almacenamiento y transmisión de la información genética.	El conocimiento de la bioquímica proporciona al estudiante los elementos teóricos para el desarrollo de las tecnologías para obtener productos útiles por medio del control de reacciones enzimáticas, comprender los mecanismos homeostáticos que hacen posible la vida, relaciona las vías metabólicas para la producción de energía en las rutas catabólicas y en la síntesis de biomoléculas en las rutas anabólicas.		Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo. Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico. En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.		
Competencia genérica			Competencia profesional		
Competencias instrumentales 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Solución de problemas 3. Habilidades de gestión de información Competencias interpersonales 4. Capacidad crítica y autocrítica 5. Trabajo en equipo Competencias sistémicas 6. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente 7. Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica			1. Conoce la estructura de las biomoléculas identificándolas por sus grupos funcionales y su función biológica. 2. Conoce las propiedades y características de los elementos biogénicos así como su implicación en procesos biológicos. 3. Conoce las estructuras moleculares y sus reacciones. 4. Desarrolla la capacidad de observación, precisión y rigor del hecho experimental e interpreta los		



8. Capacidad de formular y gestionar proyectos 9. Habilidad para trabajar de forma autónoma 10. Compromiso con la preservación del medio ambiente 11. Iniciativa y espíritu emprendedor 12. Compromiso con la calidad 13. Búsqueda del logro	resultados obtenidos. 5. Utiliza los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio. 6. Conoce las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito de la Nanotecnología.
Competencias previas del alumno	
Se recomienda que el estudiante haya cursado y aprobado la asignatura de Química Orgánica para que domine los conocimientos de las propiedades físicas y químicas del átomo de carbono, los enlaces covalentes, grupos funcionales y las reacciones químicas de las biomoléculas.	
Competencia del perfil de egreso	
El egresado será competente en la síntesis, y caracterización de nanomoléculas, tendrá sólidos conocimientos y habilidades desarrolladas en liderazgo, el trabajo en equipo, el autoaprendizaje, en el manejo de equipos de cómputo que permiten innovar en su desempeño profesional, con una actitud creativa y en la búsqueda de la información y con un alto sentido de pertinencia y responsabilidad ambiental.	
Perfil deseable del docente (pedagógico /disciplinar)	
Dominio, conocimiento y experiencia en la enseñanza de la bioquímica. Formación disciplinar en ciencias biológicas. Nivel de posgrado.	
2.- Contenidos temáticos	
Contenido	
1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA. 1.1. Introducción a la Bioquímica. 1.2. Características de los seres vivos. 1.3. Composición química. 1.4. Biomoléculas: propiedades. 1.5. Principios de la bioquímica. 1.6. Repaso de los principales grupos funcionales de química orgánica. 1.7. Estereoisomería. 1.8. Membranas biológicas y transporte. 1.9. Constituyentes de las membranas biológicas. 1.10. Modelo del mosaico fluido. 1.11. La bicapa lipídica. 1.12. Proteínas de membrana. 1.13. Transporte de soluto a través de las membranas: difusión facilitada, transporte activo, canales iónicos. 1.14 El agua, el pH y los equilibrios iónicos. 1.15. Estructura y propiedades del agua. 1.16. Interacciones débiles en sistemas acuosos. 1.17. Puentes de hidrógeno. 1.18. Uniones hidrofóbicas. 1.19. El agua como electrolito débil. 1.20. El pH. 1.21. Ecuación de Henderson-Hasselbach. 1.22. Sistemas tampón de la sangre y del citosol celular.	
2. TERMODINÁMICA E INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO (opcional última unidad). 2.1. Introducción al metabolismo y bioenergética. 2.2. Panorámica del metabolismo energético. 2.3. Anabolismo y catabolismo. 2.4. Principios generales sobre regulación metabólica. 2.5. Compartimentalización de las rutas metabólicas. 2.6. Energía libre. 2.7. Reacciones acopladas. 2.8. Papel central del ATP en el metabolismo energético. 2.9. Hidrólisis de ATP. 2.10. Otros compuestos ricos en energía. 2.11. Transferencia de grupos fosfato. 2.12. Reacciones de óxido-reducción biológica. 2.13. Coenzimas transportadoras de electrones. 2.14. Vitaminas.	
3. CARBOHIDRATOS.	



- 3.1. Glúcidos.
- 3.2. Monosacáridos: nomenclatura y estereoisomería.
- 3.3. Funciones biológicas. Pentosas y hexosas.
- 3.4. Disacáridos.
- 3.5. Enlace glucídico.
- 3.6. Polisacáridos de reserva: glucógeno y almidón.
- 3.7. Polisacáridos estructurales: Proteoglicanos. Glucoproteínas y Glucolípidos.
- 3.8. Fotosíntesis.

4. AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS, PROTEÍNAS

- 4.1 Aminoácidos. Estructura y propiedades de los aminoácidos.
- 4.2 Clasificaciones de aminoácidos según sus cadenas laterales.
- 4.3 Reacciones químicas de los aminoácidos.
- 4.4 Péptidos y proteínas.
- 4.5 Enlace peptídico.
- 4.6 Geometría del enlace peptídico.
- 4.7 Proteínas: función biológica y estructura primaria.
- 4.8 Diversidad de funciones biológicas.
- 4.9 Niveles de organización estructural de las proteínas.
- 4.10 Métodos de análisis de proteínas.
- 4.11 Estructura primaria. Información a partir de la secuencia de aminoácidos.
- 4.12 Estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.
- 4.13 Fuerzas débiles que estabilizan la estructura tridimensional.
- 4.14 Proteínas fibrosas: alfa-queratina, colágeno.
- 4.15 Enfermedades del colágeno.
- 4.16 Proteínas globulares. Estructura terciaria.
- 4.17 Desnaturalización y plegamiento.
- 4.18 Estructura cuaternaria.
- 4.19 Ventajas estructurales y funcionales de la asociación cuaternaria.
- 4.20 Hemoglobina: estructura y función. Efecto Bohr.
- 4.21 Enzimas. Clasificación.

5. LÍPIDOS

- 5.1 Estructura química de lípidos.
- 5.2 Funciones biológicas.
- 5.3 Lípidos de almacenamiento: ácidos grasos, triacilgliceroles.
- 5.4 Lípidos estructurales: glicerofosfolípidos, esfingolípidos, esteroides.
- 5.6 Lípidos con actividades biológicas específicas: eicosanoides, vitaminas liposolubles.

6. BASES NITROGENADAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS

- 7.1 Bases nitrogenadas y ácidos nucleicos.
- 7.2 Nucleótidos y ácidos nucleicos.
- 7.3 Estructura y nomenclatura de nucleósidos y nucleótidos.
- 7.4 Propiedades de las bases de los nucleótidos.
- 7.5 Tautomería ceto-enólica.
- 7.6 Estructura de los ácidos nucleicos.
- 7.7 La doble hélice.
- 7.8 Tipos de estructuras tridimensionales del DNA.
- 7.9 Estructuras del DNA dependientes de la secuencia.
- 7.10 Metilación del DNA.
- 7.11 Química de los ácidos nucleicos.
- 7.12 Desnaturalización y renaturalización.
- 7.13 Hibridación.
- 7.14 Tipos de material genético en los seres vivos.
- 7.15 DNA superenrollado.
- 7.16 Topoisomerasas.

Modulo I

Introducción a la bioquímica.

Competencia Especifica

Identifica a la bioquímica como una ciencia experimental, además de conocer a los seres vivos por sus propiedades bioquímicas y de describir los fenómenos de transporte celular

Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

Lectura de textos especializados recomendados para cada tema.

Exposición del profesor de cada tema.

Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo.



Tipos de saberes		
Saber	Saber hacer	Saber ser
<p>1.1. La bioquímica es una ciencia particular.</p> <p>1.2. Los seres vivos y su composición.</p> <p>1.3. Las biomoléculas: Propiedades físicas y químicas.</p> <p>1.4. Membranas biológicas y transporte celular.</p>	<p>Comprende los términos bioquímicos, los define y se comunica en forma eficiente.</p> <p>Interpreta con objetividad las fórmulas y la estructura de las biomoléculas.</p> <p>Interpreta correctamente la estructura de las membranas biológicas y reconoce los mecanismos de transporte celular.</p>	<p>Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo.</p> <p>Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico.</p> <p>En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable.</p> <p>Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.</p>
Modulo II		
2. TERMODINÁMICA E INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO.		
Competencia Especifica		
Comprende el concepto de termodinámica, establecer las relaciones entre el metabolismo y energía y describe la importancia del ATP en el metabolismo energético.		
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje		
<p>Lectura de textos especializados recomendados para cada tema.</p> <p>Exposición del profesor de cada tema.</p> <p>Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo.</p> <p>Utilización de medios audiovisuales por el profesor para la comprensión de los contenidos del módulo.</p>		
Tipos de saberes		
Saber hacer	Saber hacer	Saber hacer
<p>2.1. Conceptos de termodinámica.</p> <p>2.2. Relación entre metabolismo y energía.</p> <p>2.3. Rol del ATP en el metabolismo energético.</p>	<p>Describe apropiadamente los conceptos de termodinámica.</p> <p>Comprende la relación de la transformación de las moléculas en energía en los procesos metabólicos.</p> <p>Identifica al ATP como la molécula central en el metabolismo energético.</p>	<p>Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo.</p> <p>Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico.</p> <p>En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable.</p> <p>Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.</p>



Modulo III		
CARBOHIDRATOS		
Competencia Especifica		
Conoce y clasifica a los carbohidratos como monosacáridos y polisacáridos, conoce las reacciones que ocurren durante la fotosíntesis en vegetales y organismos autótrofos y describe las funciones biológicas de los carbohidratos: Energía y Carbohidratos estructurales.		
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje		
Lectura de textos especializados recomendados para cada tema. Exposición del profesor de cada tema. Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo. Utilización de medios audiovisuales por el profesor para la comprensión de los contenidos del módulo.		
Tipos de saberes		
Saber hacer	Saber hacer	Saber hacer
3.1. Clasificación de los carbohidratos por sus grupos funcionales. 3.2. Clasificación en monosacáridos y polisacáridos. 3.3. Función biológica de los carbohidratos: energía y estructura. 3.4. Metabolismo de los carbohidratos.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y diferencia los grupos funcionales Aldehído, cetona e hidroxilo presentes en los carbohidratos. Conoce las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos y de sus reacciones químicas. Identifica las formulas estructurales lineales, de Lewis y de Haworth de los carbohidratos.	Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo. Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico. En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.
Modulo IV		
AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS, PROTEÍNAS		
Competencia Especifica		
Conoce y diferencia la estructura y función de los aminoácidos, comprende la estructura y función de péptidos y proteínas, describe los niveles de organización estructural de las proteínas y clasifica a las enzimas y los mecanismos de regulación enzimática.		
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje		
Lectura de textos especializados recomendados para cada tema. Exposición del profesor de cada tema. Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo. Utilización de medios audiovisuales por el profesor para la comprensión de los contenidos del módulo.		
Tipos de saberes		
Saber hacer	Saber hacer	Saber hacer
4.1. Estructura de aminoácidos. 4.2. Clasificación y reacciones químicas de los aminoácidos. 4.3. Organización estructural de proteínas 4.4. Clasificación de enzimas y mecanismos de regulación enzimática.	Conoce a los aminoácidos por sus grupos funcionales describe las cadenas laterales por sus propiedades físicas y químicas. Diferencia las estructuras primaria, secundaria terciaria y cuaternaria de las proteínas; así como, sus funciones biológicas. Clasifica a las enzimas por el tipo de reacción que catalizan y describe algunos mecanismos de control enzimático.	Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo. Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico. En su trabajo, debe tener una conducta



		ética, honesta y responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.
Modulo V		
LÍPIDOS		
Competencia Especifica		
Describe las características estructurales de los lípidos, y comprende sus funciones biológicas.		
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje		
Lectura de textos especializados recomendados para cada tema. Exposición del profesor de cada tema. Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo. Utilización de medios audiovisuales por el profesor para la comprensión de los contenidos del módulo.		
Tipos de saberes		
Saber hacer	Saber hacer	Saber hacer
5.1. Estructura química de los lípidos. 5.2 Funciones biológicas de los lípidos: energía, estructura, membranas, etc. 5.3. Actividad específica de lípidos.	Identifica la estructura química de los ácidos grasos y de los lípidos. Describe las funciones biológicas de los lípidos en lugares específicos de las células o en el cuerpo humano. Reconoce la actividad específica de algunos lípidos y su importancia fisiológica.	Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo. Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico. En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.
Modulo VI		
BASES NITROGENADAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS		
Competencia Especifica		
Conoce las bases nitrogenadas que conforman a los ácidos nucleicos, diferencia entre la estructura de nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos y describe las estructuras del ADN y del ARN.		
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje		
Lectura de textos especializados recomendados para cada tema. Exposición del profesor de cada tema. Elaboración de cuestionarios por el alumno al concluir el módulo. Utilización de medios audiovisuales por el profesor para la comprensión de los contenidos del módulo.		
Tipos de saberes		
Saber hacer	Saber hacer	Saber hacer
5.1. Estructura química de las bases nitrogenadas y de los ácidos nucleicos. 5.2. Estructura tridimensional del ADN 5.3. Química de ácidos nucleicos. 5.4. Material genético de los seres vivos.	Identifica la estructura química de los ácidos nucleicos. Describe la importancia de la estructura tridimensional del adn. Comprende las bases teóricas de la tecnología recombinante del ADN.	Capacidad para cooperación y de coordinación con otras personas, facilitando su integración en equipos de trabajo. Saber evaluar, decidir y tomar iniciativas,



		<p>con una mentalidad creativa y espíritu crítico y autocrítico. En su trabajo, debe tener una conducta ética, honesta y responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.</p>
--	--	---

Bibliografía básica

Boyer, R. (1999). Conceptos de Bioquímica. Ed. México.Thomson.

Deblin, T. M. (1993). Textbook of Biochemistry *With Clinical Correlations*. United States of America. Ed. 3ª. Ed. Wiley Liss. U

Mathews, C. K. y Van Holde, K. E. (1988). Bioquímica. México Ed. 2ª. Ed. McGraw-Hill Interamericana.

Murray, R. K. Granner, D. K. Mayes, P. A. y Rodwell V. W. (1988). Bioquímica de Harper. México. Ed. 11ª. Ed. El Manual Moderno.

Stryer, L. (1988). Biochemistry. Ed. United States of America. 3ª. Ed. W.H. Freeman and Company.

Voet, D. y Voet, J. G. (1976). Biochemistry. United States of America. Ed. Jhon Wiley and Sons.

Bibliografía complementaria

Badui Dergal, S. (1999). Química de Los alimentos. México. Ed. Addison Wesley Longman.

Ebbing, D. D. (1997). Química General. México. Ed. 5ª. Ed. Mc Graw Hill.

Karp, G. (1988). Biología Celular Y Molecular. México. Ed. McGraw-Hill Interamericana.

Klug, W.S y Cummings, M. R. (1999). Conceptos de Genética. México. Ed. 5ª. Ed. Prentice Hall.

Solomon, E. P., Berg, L. R., Martin, D. W. y Villee, C. (1985). Biology. United States of America. Ed. 4ª. Ed. Souders College Publishing.

3.-Evaluación

Indicadores del nivel de logro

Saber	Saber hacer	Saber ser
Anotar los indicadores de desempeño relacionados con la adquisición de conocimientos.	Anotar los indicadores de desempeño relacionados con el desarrollo de habilidades.	Anotar los indicadores de desempeño relacionados con actitudes y valores mostradas por el estudiante.
Refuerzo del conocimiento adquirido 40%	Planteamiento y solución de problemas. Prácticas de laboratorio. En su medio, desarrolla un proyecto de investigación para aplicar los conocimientos de la bioquímica y su aplicación en la nanotecnología. 50%	Orden, disciplina y dedicación al estudio 10%

Criterios de Evaluación (% por criterio)

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario:

1. Haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías
2. Haber realizado su investigación y entregado dicho documento.

Evaluación continua:

Obtener una calificación suficiente aplicando los criterios que se especifican a continuación.

Rango de ponderación	Indicadores	Instrumentos
0-30 %	2 exámenes departamentales.	Hojas de exámenes
0-30 %	3 exámenes parciales	



0-20 %	Tareas (actividades, lecturas previas y reporte de prácticas)	Cuadernos de tareas
0-20 %	Proyecto de investigación aplicada.	Documento impreso y exposición
0-100%		

4.-Acreditación

la evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativo

Derecho para obtener calificación de extraordinario esta determinado en base al reglamento de evaluación de alumnos de la Universidad de Guadalajara.

5.- Participantes en la elaboración

Código	Nombre
8114021	Mtro. Marco Alfredo Cedano Olvera
2951278	Dr. Pablo D. Astudillo Sánchez
2951399	Dr. Francisco Carvajal Ramos
8909644	Mtro. Espicio Monteros Curiel
2952793	Dr. Alberto Gutiérrez Becerra
2952792	Dra. Nancy Pérez Peralta
8612455	Dr. Cástulo Ilhuicamina Martín del Campo Moreno
2953819	Mtro. Édgar Mauricio Santos Ventura

6.-Practicas sugeridas

Identificación de carbohidratos

Identificación de aminoácidos y proteína

Fecha		
Elaboración	Aprobación por Academia	Próxima revisión
15 Diciembre del 2014	13 Enero del 2015	junio 2015