



Nombre: **Bioquímica humana**

**1. Datos de identificación**

Academia		Departamento		
<b>Disciplinas Funcionales</b>		<b>Departamento de Ciencias de la Salud</b>		
<b>Carreras</b>	<b>Área de formación</b>		<b>Tipo</b>	
Licenciatura en Nutrición	Básica común		Curso laboratorio	
<b>Modalidad</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Créditos</b>	<b>Clave</b>	<b>Prerrequisitos</b>
Presencial	1°	12	18675	Ninguno
<b>Horas</b>	<b>Relación con otras Unidades de Aprendizaje</b>			
Teoría [ 80 ] Práctica [16] Total [96]	<i>Biología molecular</i>		<i>Bromatología</i>	
	<i>Bioquímica de los alimentos</i>		<i>Nutrigenética y nutrigenómica</i>	
	<b>Saberes previos</b>			

Conocimientos teóricos sobre conceptos básicos de química.

<b>Elaboró</b>	<b>Fecha de elaboración</b>	<b>Actualizó</b>	<b>Fecha de actualización</b>
José María Vera Cruz María de Lourdes Isaac Virgen Guillermo Pérez García Luis Javier Flores Alvarado Ma. Rosalba Ruiz Mejía Martha Leticia Ornelas Arana Mercedes González Hita Pedro Garzón de la Mora Sergio Sánchez Enríquez Vidal Delgado Rizo Carmen Magdalena Gurrola Díaz Belinda Claudia Gómez Meda José Villanueva Torres María Elena Aguilar Aldrete Bertha Ruiz Madrigal Montserrat Maldonado González Perla Monserrat Madrigal Ruíz María Guadalupe Sánchez Parada Mayra Guadalupe Mena Enríquez Irma Noemí Lúa Ramírez Belinda Vargas Guerrero Iris Montserrat Llamas Covarrubias Edgar Alfonso Rivera León Beatriz Teresita Martín Márquez Sergio Durán Barragán Flavio Sandoval García María Santiago Luna Patricia Heredia Chávez	20/02/2014	Sandra Berenice Vázquez Rodríguez María Dolores Ponce Regalado  Christian Martín Rodríguez Razón Monserrat Macías Carballo	10/09/2018   25/04/2022

**2. Competencia de la Unidad de Aprendizaje**

El estudiante emplea de manera adecuada el lenguaje técnico y científico del campo de la Bioquímica Humana para analizar e interpretar la estructura, organización y comportamiento metabólico de las biomoléculas y su interacción. Integrar el conocimiento teórico con el práctico al desarrollar habilidades y destrezas físicas y mentales, actuando con responsabilidad, respeto, disciplina y sentido ético, teniendo como meta lograr la excelencia educativa y profesionalizante.

**Aporte de la unidad de aprendizaje al Perfil de egreso**

Integra los conocimientos adquiridos aplicables en los diferentes escenarios de su actividad profesional, en situaciones de salud-enfermedad y considerando aspectos biológicos, históricos, sociales, culturales y psicológicos propios del individuo o de las poblaciones.

Desarrolla e integra los conocimientos y habilidades de los campos disciplinares relacionados con la biotecnología



**3. Competencias a las cuales contribuye la unidad de aprendizaje**

Genéricas	Disciplinares	Profesionales
<p>Compromiso ético y responsabilidad social.            Capacidad creativa.            Capacidad de investigación.            Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente (estrategias para aprender a aprender y de habilidades del pensamiento)            Capacidad crítica y autocrítica.            Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.            Capacidad de trabajo en equipos (inter y multidisciplinarios).            Habilidades interpersonales.            Capacidad de comunicación oral y escrita.            Habilidades en el uso de TIC.            Compromiso con la calidad.            Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.            Compromiso con la preservación del medio ambiente.            Capacidad de comunicación en un segundo idioma.            Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.            Compromiso con su medio sociocultural.            Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Adquirir destrezas y habilidades para medir cantidades de peso y volumen utilizando diferentes materiales y equipos de laboratorio.            Obtiene, maneja y realiza la disposición adecuada de muestras biológicas.            Determina e interpreta de manera adecuada los resultados de parámetros bioquímicos de laboratorio.            Identifica estructuras y rutas metabólicas de las biomoléculas involucradas en condiciones de salud y estados patológicos.            Utiliza lenguaje técnico y científico del campo de la bioquímica para comprender las características fisicoquímicas, estructurales y funcionales de las biomoléculas del organismo humano.            Identifica y analiza la composición, la estructura y organización de las biomoléculas y su relación con los diferentes procesos biológicos que contribuyen a la preservación de la homeostasis del ser humano.            Diferencia el funcionamiento bioquímico normal de un funcionamiento alterado (patología) a través de la comprensión e interpretación de las vías metabólicas.</p>	<p>Integrar los conocimientos sobre la estructura y función del ser humano en situaciones de salud – enfermedad en sus aspectos biológicos, históricos, sociales, culturales y psicológicos.</p>

**4. Contenido temático por unidad de competencia**

<p><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1: Niveles de organización química y estructural del organismo humano</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la bioquímica               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Surgimiento de la bioquímica como disciplina.</li> <li>1.2 Definición del campo actual del estudio de la bioquímica para el área de ciencias de la salud.</li> <li>1.3 Organización y características de los seres vivos.</li> <li>1.4 Bioelementos y biomoléculas: definición, clasificación y función.</li> <li>1.5 Grupos funcionales: clasificación y función.</li> <li>1.6 Enlaces químicos: definición y clasificación.</li> <li>1.7 Enlaces débiles: interacciones hidrofóbicas, fuerzas de Van der Waals y puentes de hidrógeno.</li> <li>1.8 Célula: orgánulos y función.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2: Agua, soluciones acuosas y pH</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Agua           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Introducción: funciones del agua, distribución del agua corporal.</li> <li>2.2 Estructura química del agua.</li> <li>2.3 Propiedades fisicoquímicas del agua y su utilidad biológica.</li> <li>2.4 Concentraciones y distribución de aniones y cationes corporales.</li> <li>2.5 Propiedades coligativas del agua</li> </ol> </li> <li>B. Soluciones</li> </ol>



- 2.6 Definición, cálculos, forma de preparación y propiedades de las soluciones porcentuales, molares, normales y osmolares.
- 2.7 Conceptos de osmolaridad, soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas.
- 2.8 Unidades de medición y conversión de unidades.
- 2.9 Equilibrio hídrico en el humano.
- 2.10 Alteraciones del equilibrio hídrico
- C. pH
- 2.11 Disociación del agua
- 2.12 Ácidos y Bases: Definiciones y característica
- 2.13 Constante de equilibrio
- 2.14 Concentración molar del agua
- 2.15 pH: concepto, escala, ecuación y ejercicios.
- 2.16 pOH: concepto, utilidad y ejercicios.
- 2.17 pKa: concepto, ecuación y ejercicios.
- 2.18 Valores del pH sanguíneo y fluidos corporales.
- 2.19 Definición conceptual y matemática de amortiguador.
- 2.20 Principales amortiguadores químicos en el organismo humano y sus propiedades.
- 2.21 Órganos que participan en la regulación del equilibrio ácido-base.
- 2.22 Ecuación de Henderson – Hasselbach: utilidad y ejemplos.
- 2.23 Desequilibrio ácido – base: acidosis y alcalosis metabólica y respiratoria.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3: Estructura de aminoácidos, péptidos y proteínas**

1. Aminoácidos
- 3.1 Definición de aminoácido.
- 3.2 Estructura química general de los aminoácidos
- 3.3 Isomería: formas D y L
- 3.4 Clasificación de los aminoácidos
- 3.5 Propiedades bioquímicas de los aminoácidos.
- 3.6 Enlace peptídico: formación, características y degradación.
- 3.7 Reacciones de los aminoácidos.
- B. Péptidos y proteínas
- 3.8 Definición de péptido y proteína.
- 3.9 Niveles de organización estructural de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- 3.10 Péptidos y proteínas de importancia biológica.
- 3.11 Clasificación de las proteínas
- 3.12 Desnaturalización proteica
- 3.13 Renaturalización de proteínas.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 4: Enzimas**

- 4.1 Definición de: catalizador, enzima, isoenzima, ribozima, coenzima, cofactor, grupo prostético, sitio catalítico.
- 4.2 Nomenclatura de las enzimas: trivial, recomendada y sistemática.
- 4.3 Clasificación según la unión internacional de bioquímica y biología molecular.
- 4.4 Propiedades de las enzimas.
- 4.5 Mecanismos de acción enzimática.
- 4.6 Factores que modifican la velocidad de reacción: concentración enzimática, concentración de sustrato, temperatura y pH.
- 4.7 Cinética enzimática: modelo de Michaelis- Menten, velocidad inicial, velocidad máxima, etc.
- 4.8 Inhibición enzimática: definición, tipos de inhibición y ejemplos.
- 4.9 Enzimas alostéricas: definición, modelo de acción y regulación alostérica.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 5: Estructura de los carbohidratos**

- 5.1 Definición y generalidades de los carbohidratos.
- 5.2 Funciones de los carbohidratos.
- 5.3 Nomenclatura: fórmula general, prefijos, terminaciones y numeración de carbonos.
- 5.4 Clasificación de los carbohidratos.
- 5.5 Monosacáridos: clasificación y ejemplos.
- 5.6 Isomería: definición, carbono quiral o asimétrico, tipos de isomería.
- 5.7 Estructura de los monosacáridos más representativos: simplificada, representación de Fischer, hemiacetal, hemicetal, acetal, proyección de Haworth, proyección de silla y de bote.
- 5.8 enlace glucosídico: síntesis y degradación, tipos de enlaces.
- 5.9 Derivados de monosacáridos.
- 5.10 Azúcares complejos: disacáridos, homo y heteropolisacáridos.



**UNIDAD DE COMPETENCIA 6: Estructura de lípidos**

- 6.1 Definición de lípidos.
- 6.2 Funciones: estructural, reserva, endócrina, etc.
- 6.3 Clasificación de los lípidos
- 6.4 Ácidos grasos: Definición, características, clasificación, nomenclatura y ejemplos.
- 6.5 Acilgliceroles: Definición, función, nomenclatura, fuentes dietéticas,
- 6.6 Fosfolípidos: Definición, función y clasificación.
- 6.7 Glucolípidos: Definición, función y clasificación.
- 6.8 Colesterol y derivados: Definición, síntesis, funciones, estructura del colesterol y sus derivados y fuentes dietéticas.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 7: Las moléculas del medio interno y sus biotransformaciones.**

- A. Principios de termodinámica e introducción al metabolismo.
  - 7.1 Principios de termodinámica
  - 7.2 Definiciones de termodinámica, bioenergética, sistema termodinámico, energía.
  - 7.3 Tipos de sistemas termodinámicos.
  - 7.4 Manifestaciones o tipos de energía.
  - 7.5 Leyes de la termodinámica: Energía libre de Gibbs y cambios de energía libre en condiciones estándar.
  - 7.6 Reacciones: exergónicas, endergónicas, exotérmicas y endotérmicas.
  - 7.7 Estructura química de los compuestos de alta energía.
- B. Introducción al metabolismo
  - 7.8 Definición de los conceptos de metabolismo, anabolismo, catabolismo, mapa metabólico.
  - 7.9 Metabolismo de fase I, de fase II y fase III.
- C. Metabolismo de carbohidratos
  - 7.10 Glucólisis: Definición y función de la vía, localización tisular y celular en la que se lleva a cabo.
  - 7.11 Descarboxilación oxidativa del piruvato: Definición y función de la vía, localización tisular y celular en la que se lleva a cabo.
  - 7.12 Ciclo de Krebs: definición y función del ciclo, localización tisular y celular en la que se lleva a cabo.
  - 7.13 Cadena transportadora de electrones y fosforilación oxidativa: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.14 Metabolismo del glucógeno (glucogénesis y glucogenólisis): Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.15 Gluconeogénesis: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.16 Vías alternas del metabolismo de los carbohidratos (vía de las pentosas, de la fructosa, galactosa y manosa) : Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
- D. Metabolismo de lípidos
  - 7.17 Metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas: Definición, función, clasificación. Vía exógena y endógena, enzimas participantes.
  - 7.18 Biosíntesis de ácidos grasos: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.19 Biosíntesis y degradación de triacilgliceroles (lipólisis): Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.20 Degradación de ácidos grasos (beta oxidación): Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.21 Biosíntesis y degradación de cuerpos cetónicos: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.22 Biosíntesis del colesterol: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
- E. Metabolismo de compuestos nitrogenados
  - 7.23 Introducción: poza de aminoácidos, equilibrio del nitrógeno, toxicidad del amoniaco.
  - 7.24 Reacciones fundamentales del metabolismo de aminoácidos: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.25 Vías del catabolismo de aminoácidos.
  - 7.26 Ciclo de la urea: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.
  - 7.27 Biosíntesis y degradación de purinas y pirimidinas: Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 8: Ácidos nucleicos**

- 8.1 Bases nitrogenadas: Características estructurales y nomenclatura.
- 8.2 Nucleósidos y nucleótidos: estructura, nomenclatura, enlaces.



- 8.3 Enlace fosfodiéster, puentes de hidrógeno.
- 8.4 Dogma de la biología molecular y flujo de la información genética.
- 8.5 ADN: Definición, función, estructura química, fuerzas que lo estabilizan.
- 8.6 ARN: Definición, función, tipos de ARN, fuerzas que lo estabilizan.
- 8.7 Replicación, transcripción y traducción

**UNIDAD DE COMPETENCIA 9: Integración metabólica**

- 9.1 Hormonas participantes en la regulación del metabolismo
- 9.2 Órganos implicados en el proceso de alimentación y de ayuno: cerebro, hígado, músculo esquelético, tejido adiposo.

**CONTENIDO PRÁCTICO**

- Práctica 1: Conocimiento del material de laboratorio y preparación de soluciones.
- Práctica 2: Agua, pH y amortiguadores.
- Práctica 3: Identificación de aminoácidos y cuantificación de proteínas.
- Práctica 4: Enzimas
- Práctica 5: Estructura y metabolismo de lípidos
- Práctica 6: Metabolismo de compuestos nitrogenados
- Práctica 7: Extracción de ADN vegetal.

**5. Metodología de trabajo docente y acciones del alumno**

Metodología	Acción del docente	Acción del estudiante
<b>Método Expositivo /Lección Magistral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Suministra y explica a los alumnos información esencial y organizada.</li> <li>-Motiva a los alumnos en la importancia de la bioquímica en la carrera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registra información y activa más estrategias de aprendizaje.</li> <li>- Participa en las clases.</li> <li>- Discute la información.</li> <li>- Presenta información.</li> </ul>
<b>Resolución de Ejercicios y Problemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presenta ejercicios y problemas de diferente grado de complejidad de solución única o de varias soluciones.</li> <li>-Favorece la comprensión del contenido temático.</li> <li>- Supervisa y monitorea el trabajo del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema.</li> <li>- Analiza, busca y selecciona el procedimiento o plan de solución.</li> <li>- Aplica el procedimiento o plan seleccionado.</li> <li>- Comprueba e interpreta el resultado.</li> <li>- Afianza conocimientos y estrategias.</li> <li>- Reflexiona sobre el contenido teórico o una situación práctica.</li> </ul>

**6. Criterios generales de evaluación (desempeño).**

Ponderación o calificación	Actividad	Producto
60%	Exámenes parciales	Exámenes teóricos
20%	Resolución de problemas y trabajo de investigación	Reporte de actividades, resumen o presentación.
15%	Prácticas de laboratorio	Reporte de práctica
5 %	Participación en clase	Registro en lista
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

Se recomienda que en cada actividad se practique la autoevaluación y coevaluación con los estudiantes.

**7. Perfil deseable del docente**

Saberes / Profesión	Habilidades	Actitudes	Valores
Químico, biólogo, nutriólogo o carrera afín con	Experiencia en la enseñanza de química. Pensamiento crítico y	Entusiasta, creativo, dinámico, propositivo,	Respetuoso Honesto Disciplinado



experiencia en docencia a nivel licenciatura. reflexivo Capacidad de análisis y síntesis. decidido, con actualización permanente. Puntual

**8. Medios y recursos**

Materiales didácticos	Recursos tecnológicos	Infraestructura
Libros Artículos Videos especializados Presentaciones	Laptop Proyector Tablet Biblioteca virtual	Aulas Laboratorio Servicio de internet

**9. Bibliografía**

Básica para el alumno

Autor(es)	Título	Editorial	Año	Biblioteca
McKee, Trudy y Mckee, James	Bioquímica: las bases moleculares de la vida	McGraw-Hill	2020	B. Central CU Altos 572 MCK 2020
Baynes, John W.	Bioquímica médica	ELSEVIER	2019	B. Central CU Altos 616.0756 BIO 2019
Zumdahl, Steven S.	Principios de química	Cengage Learning Editores	2019	B. Central CU Altos 570 ZUM 2019

Complementaria

Autor(es)	Título	Editorial	Año	Biblioteca
Lodish, Harvey	Biología celular y molecular	Editorial Médica Panamericana	2016	B. Central CU Altos 571.6 LOD 2016
Ponce Bravo, Santa	Histología básica : fundamentos de biología celular y del desarrollo humano	Editorial Médica Panamericana	2016	B. Central CU Altos 611.018 PON 2016
Iwasa, Janet	Karp biología celular y molecular, conceptos y experimentos	McGraw-Hill	2018	B. Central CU Altos 571.6 IWA 2014

Tepatitlán de Morelos, Jalisco, a 25 de abril de 2022.

Nombre y firma del Jefe de Departamento	Nombre y firma del presidente de Academia
 Dra. Patricia Noemí Vargas Becerra	 Dr. en C. Christian Martín Rodríguez Razón