



Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento:

DEPTO. DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÓMICA

Academia:

BIOQUIMICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:

BIOQUIMICA HUMANA

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
I8675	80	16	96	12

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Programa educativo	Prerrequisitos:
CL = curso laboratorio	Licenciatura	(LCFD) LICENCIATURA EN CULTURA FISICA Y DEPORTES / 2o. (LENF) LICENCIATURA EN ENFERMERIA / 1o. (LICD) LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA / 1o. (LNTO) LICENCIATURA EN NUTRICION / 1o.	NINGUNO

Área de formación:

BASICA COMUN

Perfil docente:

Tener la licenciatura afín al área de ciencias de la salud. Haber cursado bioquímica en su carrera y/o haber impartido al menos un curso de bioquímica a nivel licenciatura. El profesor deberá tener dominio del proceso enseñanza-aprendizaje de bioquímica. Deberá mantener una actitud positiva y asertiva para participar en actividades de educación en la disciplina

Elaborado por:

José María Vera Cruz
María de Lourdes Isaac Virgen
Guillermo Pérez García
Luis Javier Flores Alvarado

Evaluado y actualizado por:

Gómez Meda Belinda Claudia
Llamas Covarrubias Mara Anaís
Maldonado González Montserrat
Ruiz Madrigal Bertha

<p>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 Ruiz 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</p>	<p>Villanueva Torres José</p>
--	-------------------------------

Fecha de elaboración:	Fecha de última actualización aprobada por la Academia
20/02/2014	13/11/2017

2. COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO

LICENCIATURA EN CULTURA FISICA Y DEPORTES
Profesionales
Comprende y aplica los conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento y la estructura del cuerpo humano, desde diversas perspectivas de las ciencias de la salud, asociadas a la actividad física y el deporte;
Socio- Culturales
Asume una actitud reflexiva que le permite examinar, en el ejercicio de la profesión, tanto sus propias ideas como las de los otros, ante el conocimiento de las ciencias de la salud y de las ciencias relacionadas con la actividad física y el deporte
Técnico- Instrumentales
Utiliza literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte y ejerce habilidades de comunicación oral y escrita con sentido crítico, reflexivo y con respeto a la diversidad cultural en los contextos profesionales y sociales;
LICENCIATURA EN ENFERMERIA
Profesionales
Comprende al ser humano desde una perspectiva holística que le permita desarrollar proyectos educativos e intervenciones de enfermería que coadyuven a resolver la problemática de salud de su entorno; evalúa, planifica e implementa acciones para la promoción, prevención y protección a la salud, desde una perspectiva de autocuidado, con aplicación de principios, métodos y estrategias de la promoción de estilos de vida saludable y de la atención primaria a la salud.
Socio- Culturales
Se desarrolla personal y profesionalmente mediante el autoconocimiento, análisis de la situación, aplicación de juicio crítico y toma de decisiones en sus relaciones interpersonales y de participación. Respeta la individualidad y dignidad humana a través de la satisfacción de las necesidades fundamentales de la persona para promover el auto cuidado de la salud e independencia.

Técnico- Instrumentales
Promueve y participa en investigaciones con aplicación de tecnologías de la información y comunicación, con sentido crítico y reflexivo, para desarrollar proyectos con base en el saber científico y la experiencia, buscando integrarse de manera temprana en sociedades del conocimiento y participar de la movilidad profesional.
LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA
Profesionales
Integra los conocimientos sobre la estructura y función de ser humano en situaciones de salud-enfermedad en sus aspectos biológicos, históricos, sociales, culturales y psicológicos.
Socio- Culturales
Integra la teoría, la investigación y la práctica reflexiva en los diferentes escenarios de la actividad profesional del cirujano dentista, actuando con perseverancia intelectual para la gestión del conocimiento, en beneficio de los individuos y la sociedad a nivel regional, nacional e internacional.
Técnico- Instrumentales
Domina el pensamiento matemático, las metodologías y técnicas cualitativas para utilizarlas como herramientas en el análisis de problemas de su vida cotidiana y de la realidad social, profesional y laboral.
LICENCIATURA EN NUTRICION
Profesionales
Evalúa el proceso alimentario-nutricio del individuo, las familias y la sociedad, con una visión integral a través de la aplicación del método clínico, epidemiológico, sociocultural y ecológico para el análisis del proceso salud-enfermedad, considerando aspectos biológicos, socioeconómicos, culturales y psicológicos, respecto a la conducta alimentaria;
Socioculturales
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;
Técnico-Instrumentales
Aplica habilidades de lecto-comprensión en inglés para su formación y actualización continua, así como de redacción y comunicación básica en ese idioma.

3. PRESENTACIÓN

La unidad de aprendizaje de Bioquímica Humana se enfoca en el estudio de la estructura, función y organización de las biomoléculas, así como la transformación de éstas en los diferentes procesos biológicos que mantienen el equilibrio y proporcionan energía en el ser humano.

Los estudiantes de ciencias de la salud, al cursar la materia de Bioquímica Humana adquieren los conocimientos teóricos suficientes sobre la estructura y metabolismo de las biomoléculas que constituyen al ser humano y aplican estos conocimientos para la comprensión de los procesos biológicos, fisiológicos y fisiopatológicos. Los estudiantes que cursan Bioquímica Humana realizan sus actividades con un alto sentido de responsabilidad, disciplina, organización y respeto. Asimismo, desarrollan habilidades autogestivas mostrando disposición para el trabajo multidisciplinario en equipo con capacidad de análisis, síntesis y juicio crítico.

La Unidad de Aprendizaje de Bioquímica Humana no requiere prerrequisito, ya que se cursa en primer semestre de carreras de Licenciatura en Nutrición, Cirujano Dentista, enfermería y Cultura Física y Deportes. En la Lic. en Nutrición es prerrequisito para poder cursar Biología Molecular (i8828) y Bioquímica de los alimentos (i8834), además tiene relación con Fisiología humana (i8833). En la Lic. en Cirujano Dentista es prerrequisito de Bioquímica bucal y tiene relación con Fundamentos de fisiología, Alimentación nutrición y sociedad y con Genética craneofacial en el Área de Formación Especializante Obligatoria con orientación en Medicina bucal. En la Lic. en Enfermería no se considera prerrequisito para poder cursar otras unidades de aprendizaje, aunque tiene relación con Morfología, Fisiología, Nutrición y Farmacología. En la Lic. en Cultura Física y Deportes es prerrequisito para poder cursar Bases genética de la actividad física e Introducción al entrenamiento deportivo, además tiene relación con Morfología, Fisiología, Farmacología.

4. UNIDAD DE COMPETENCIA

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.

- Integra 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.

5. SABERES

Prácticos	Adquiere 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.
Teóricos	Comprende el 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.
Formativos	Realiza búsquedas de información relacionadas con los temas en los diferentes medios y relaciona la teoría con la práctica. Desarrolla habilidades mentales para el análisis y discusión de situaciones concretas de salud y enfermedad relacionadas con el campo de la Bioquímica fomentando la capacidad de análisis, síntesis, objetividad, discusión y juicio crítico. Demuestra capacidad de trabajo en equipo con disciplina y sentido de responsabilidad. Desarrolla un sentido ético y de respeto a sus compañeros.

6. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

Sección 1. Niveles de organización química y estructural del organismo humano

A. Introducción a la bioquímica

- 1.1. Surgimiento de la Bioquímica como disciplina.
- 1.2. Definición del campo actual del estudio de la Bioquímica para ciencias de la salud.
 - 1.2.1 Uso de la tabla periódica y principales grupos funcionales.

Actividad de aprendizaje 1: Cuestionario de propiedades de los bioelementos.
Actividad de aprendizaje 2: Glosario de términos más comunes en Bioquímica.

- 1.3. Organización y características de los seres vivos.
- 1.4. Bioelementos y Biomoléculas: definición, clasificación y función.
- 1.5. Grupos funcionales: Clasificación y función.
- 1.6. Enlaces químicos: Definición y clasificación.
 - 1.6.1 Enlaces de importancia biológica; fuertes y débiles: Interacciones hidrofóbicas, fuerzas de Van der Waals y puentes de hidrógeno.
- 1.7. Célula: Organelos y función.

Actividad de aprendizaje 3: Cuadro de clasificación de los nutrientes.

B. Agua, soluciones acuosas y pH

B1. Agua

- 1.1. Introducción: funciones del agua, distribución del agua corporal total: intracelular, extracelular (intersticial, intravascular).
- 1.2 Estructura química del agua: ángulo de valencia, carácter dipolar, puentes de hidrógeno, energía de

enlace OH y del puente de hidrógeno, cooperatividad, estructura del agua líquida y sólida.

1.3. Propiedades fisicoquímicas del agua y su utilidad biológica: solvente universal, densidad máxima a 4 °C, punto de fusión elevado, punto de ebullición elevado, elevado calor de vaporización, capacidad calorífica alta (calor específico), alto calor de fusión, elevada constante dieléctrica, elevada conductividad calorífica, elevada cohesión interna, tensión superficial elevada, capilaridad y eléctrico débil.

1.4. Concentraciones y distribución de aniones y cationes corporales.

1.5. Propiedades coligativas del agua: énfasis a ósmosis, presión osmótica y osmolaridad.

B2. Soluciones

1.1. Soluciones: definición, cálculos, forma de preparación y propiedades de las porcentuales, molares, normales y osmolares.

1.2. Concepto de osmolaridad, soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas.

1.3. Unidades de medición (osmoles, moles, equivalentes químicos, gramos) y conversión de unidades.

Práctica 1: Conocimiento de material de laboratorio y preparación de soluciones

1.4. Equilibrio hídrico en el humano.

1.5. Alteraciones del equilibrio hídrico: sobrehidratación y deshidratación.

B3. pH

1.1. Disociación del agua.

1.2. Ácidos y Bases: Definición según Brønsted y características de ácido y base (débil y fuerte).

1.3. Constante de equilibrio (K_{eq}).

1.4. Concentración molar del agua.

1.5. Probabilidad de encontrar un H^+ en el agua pura.

1.6. Producto iónico de la disociación del agua.

1.7. pH: concepto, escala, definición de acidez-alcalinidad, ecuación y ejercicios.

1.8. pOH: concepto, utilidad y ejercicios.

1.9. pKa: concepto, ecuación y ejercicios.

1.10. Valores del pH sanguíneo normal.

1.11. Definición conceptual y matemática de amortiguador.

1.12. Principales amortiguadores químicos en el organismo humano y sus propiedades.

1.13. Órganos que participan en la regulación del equilibrio ácido-base.

1.14. Ecuación de Henderson-Hasselbalch: utilidad y ejemplos.

1.15. Desequilibrio ácido-base: acidosis y alcalosis metabólica y respiratoria.

Actividad de aprendizaje 4: Cuestionario de agua, pH y soluciones.

Práctica 2: Agua, pH y amortiguadores.

C. Estructura de aminoácidos, péptidos y proteínas

C1. Aminoácidos

1.1. Definición de aminoácido.

1.2. Estructura química general de los aminoácidos: carbono alfa, alfa amino, alfa carboxilo, hidrógeno y cadena lateral (grupo R).

1.3. Isomería: formas D y L.

1.4. Clasificación de los aminoácidos: a) de acuerdo a la posición del grupo amino (alfa aminoácidos, beta aminoácidos, gama aminoácidos), b) de acuerdo a las características de la cadena lateral (polares-no polares), b) desde el punto de vista nutricional (esencial-no esencial) y c) de acuerdo a su comportamiento metabólico (glucogénicos-cetogénicos).

1.5. Propiedades bioquímicas de los aminoácidos: anfoterismo, pKa y punto isoelectrico.

1.6. Enlace peptídico: formación, características y degradación.

1.7 Reacciones de los aminoácidos (transaminación, desaminación, descarboxilación, etc.).

C2. Péptidos y proteínas

1.1. Definiciones de: péptido y proteína.

1.2. Niveles de organización estructural de las proteínas: primaria, secundaria (alfa hélice, beta plegamiento, asas, giros), terciaria y cuaternaria (subunidades, dominios), fuerzas estabilizadoras.

1.1 Péptidos: enlace peptídico.

Estructura primaria de la cadena polipeptídica. Ejemplos sobre su importancia (evolución. la hemoglobina como ejemplo, mutaciones o variantes que modifican la función de las proteínas).

Estructura secundarias y supersecundarias: dominios, proteínas fibrosas, colágena.

Estructura Terciaria y Cuaternaria: estructura y función de la mioglobina y hemoglobina, fuerzas que estabilizan la estructura de las proteínas.

1.3. Péptidos y proteínas de importancia biológica: estructura y función de glutatión, hormona antidiurética, oxitocina, ghrelina, colecistocinina, insulina, glucagón, hemoglobina, colágena, albúmina.

1.4. Clasificación de las proteínas.

1.5. Desnaturalización proteica: definición de desnaturalización y factores que la favorecen.

1.6. Renaturalización de proteínas: definición de renaturalización y participación de las chaperoninas.

Actividad de aprendizaje 5: Cuestionario de aminoácidos, péptidos y proteínas.

Actividad de aprendizaje 6: Investigar los productos finales de los aminoácidos de acuerdo con su clasificación como glucogénicos, cetogénicos o mixtos.

Práctica 3: Identificación de aminoácidos y cuantificación de proteínas.

C3. Enzimas

1.1. Introducción. a) definiciones de: catalizador, enzima, isoenzima, ribozima, coenzima, cofactor, grupo prostético, sitio catalítico.

1.2. Nomenclatura de las enzimas: trivial, recomendada y sistemática.

1.3. Clasificación según la unión internacional de bioquímica y biología molecular: grupos principales (oxidorreductasas, transferasas, hidrolasas, liasas, isomerasas y ligasas) y mínimo un ejemplo de cada uno de los grupos.

1.4. Propiedades de las enzimas: sitio activo o sitio catalítico (definición, características), poder catalítico, número de recambio, especificidad, regulación.

1.5. Modo de acción enzimático: factores de los que depende (cambios de energía, energía libre de activación y química del sitio activo).

1.6. Mecanismo de acción enzimática: ácido-base, covalente, iones metálicos y electrostático.

1.7. Factores que modifican la velocidad de reacción: concentración de enzima, concentración de sustrato, temperatura y pH.

1.8. Cinética enzimática: modelo de Michaelis-Menten, Velocidad inicial, Km, Velocidad máxima, cinética de primer orden y orden cero, ecuación de Michaelis-Menten.

1.9. Inhibición enzimática: definición, inhibición competitiva, no competitiva y acompetitiva. Ejemplos de inhibición enzimática

1.10. Enzimas alostéricas: Definición, modelo de acción y regulación alostérica.

Actividad de aprendizaje 7: Cuestionario sobre función y clasificación de enzimas y factores que afectan su función

Práctica 4. Enzimas.

E. Estructura de los carbohidratos.

1.1. Definición y generalidades de los carbohidratos.

1.2. Funciones de los carbohidratos.

1.3. Nomenclatura: fórmula general, prefijos, terminaciones y numeración de sus carbonos.

1.4. Clasificación de los carbohidratos de acuerdo a: a) grupo funcional, b) número de carbonos, c) estructura química, d) unidades de hidrato de carbono que los conforman (monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos) y e) grado de complejidad (simples y complejos).

Actividad de aprendizaje 8: Cuestionario de carbohidratos.

1.5. Monosacáridos: ejemplos más representativos, clasificación por a) número de carbonos (triosas, tetrasas, pentosas, hexosas y heptosas) y b) grupo funcional (aldosas y cetosas)

1.6. Isomería: definición, carbono quiral o asimétrico, regla de Van't Hoff y tipos de isomería (D-L, levógiro-dextrógiro, enantiómeros, epímeros, diastereoisómeros, anómeros, etc).

1.7. Representación de la estructura de los monosacáridos más representativos: simplificada, proyección de Fischer, hemiacetal, hemicetal, acetal, proyección de Haworth, proyección de silla y de bote.

1.8. Enlace glucosídico: síntesis y degradación, tipos de enlace glucosídico (O, N, beta y alfa).

1.9. Derivados de monosacáridos: azúcares ácidos, alcohol azúcares, amino azúcares, desoxiazúcares, azúcares fosfatados y sulfatados.

1.10. Azúcares complejos: disacáridos y homo y heteropolisacáridos. Ejemplos de los mismos.

F. Estructura de lípidos

1.1. Definición de lípidos.
1.2. Funciones: estructural, reserva, endocrina, etc.
1.3. Clasificación de lípidos: saponificables e insaponificables
Actividad 10: cuestionario de lípidos.

F1. Ácidos Grasos
1.1. Definición
1.2. Aspectos generales: cuantos existen en la naturaleza y los más comunes en el humano.
1.3. Clasificación: según grado de saturación (saturados e insaturados) y según requerimiento nutricio (necesidad de adquirirlos en la dieta, esenciales y no esenciales).
1.4. Nomenclatura: sistemática y trivial de los ácidos grasos saturados e insaturados (sistema omega y delta); prefijos y terminaciones.
1.5. Ejemplos de ácidos grasos saturados e insaturados y sus fuentes.

F2. Acilgliceroles
1.1. Definición, funciones, nomenclatura y fuentes dietéticas.

F3. Fosfolípidos
1.1. Definición, funciones y clasificación.

F4. Glucolípidos
1.1. Definición, funciones y clasificación.

F5. Colesterol y derivados
Definición, síntesis, funciones, estructura del colesterol y sus derivados y fuentes dietéticas.

Sección 2. Las moléculas del medio interno y sus biotransformaciones.

A. Principios de termodinámica e introducción al metabolismo.

A1. Principios de termodinámica
2.1. Definiciones de termodinámica, bioenergética, sistema termodinámico, energía.
2.2. Sistemas termodinámicos (abiertos, cerrados, aislados).
2.3. Manifestaciones o tipos de energía.
2.4. Leyes de la termodinámica. Energía libre de Gibbs y cambios de energía libre (ΔG) en condiciones estándar.
2.5. Reacciones: exergónicas, endergónicas, exotérmicas y endotérmicas, isoérgicas e isotérmicas.
2.6. Estructura química de los compuestos de alta energía.

A2. Introducción al metabolismo.
2.1. Definición de los conceptos de metabolismo, anabolismo, catabolismo, metabolismo intermediario, vía metabólica, mapa metabólico.
2.2. Metabolismo de fase I (conversión de polímeros a monómeros), de fase II (conversión de monómeros a productos más sencillos) y de fase III (conversión a CO_2 , H_2O y NH_3).

Actividad de aprendizaje 12: Investigar mecanismos generales de regulación del metabolismo.
Actividad de aprendizaje 13: Esquema de las rutas centrales del metabolismo.
Actividad de aprendizaje 14: Mecanismos de absorción de monómeros.
Actividad de aprendizaje 15: Realizar un cuadro con las principales características de los transportadores de glucosa (GLUT).

B. Metabolismo de carbohidratos

B1. Glucólisis
1.1. Definición y función de la vía, localización tisular y celular en la que se lleva a cabo, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y interrelación con otras vías metabólicas.
Actividad de aprendizaje 16: Lanzaderas de glicerol fosfato y malato.
Actividad de aprendizaje 17: Análisis de los mecanismos de regulación de las enzimas clave de la glucólisis.

B2. Descarboxilación oxidativa del piruvato
2.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que se lleva a cabo, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y interrelación con otras vías metabólicas.
Actividad de aprendizaje 18: Cuadro de enzimas y coenzimas del complejo piruvato deshidrogenasa.

B3. Ciclo de Krebs

3.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que se lleva a cabo, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Actividad de aprendizaje 19: Enzimas reguladoras del ciclo de Krebs.

B4. Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa

4.1. Definición, localización del proceso, complejos enzimáticos y sus características, secuencia del proceso, estructura y propiedades de la ATP sintetasa, teoría quimiosmótica de Mitchell, identificar los sitios de translocación de protones.

Actividad de aprendizaje 20: Inhibidores y desacoplantes de la cadena respiratoria.

B5. Metabolismo del glucógeno (glucogénesis y glucogenólisis)

5.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Ejemplos: Tipos de glucogenosis hepáticas y principales aspectos, diferencias entre los tipos, órganos y tejidos afectados y tratamiento.

Actividad de aprendizaje: análisis de películas como actividad complementaria al tema de metabolismo de carbohidratos y lípidos (“Medidas extraordinarias”, “Milagro para Lorenzo”).

B6. Gluconeogénesis

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Actividad de aprendizaje 21: Enzimas reguladoras de la gluconeogénesis.

B7. Vías alternas del metabolismo de los carbohidratos (vía de las pentosas, de la fructosa, galactosa y manosa)

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Actividad de aprendizaje 22: Cuestionario del metabolismo de la fructosa y galactosa.

C. Metabolismo de lípidos

C1. Metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas

1.1. Definición, funciones y clasificación. Vía exógena y endógena, enzimas participantes.

Actividad de aprendizaje 23: Esquema de la digestión de lípidos y cuadro de la composición de las lipoproteínas.

C2. Biosíntesis de ácidos grasos

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

C3. Biosíntesis y degradación de triacilglicérols (lipólisis)

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

C4. Degradación de ácidos grasos (beta oxidación)

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Actividad de aprendizaje 24: Cuadro comparativo de las diferencias y similitudes de la oxidación alfa, beta, omega y de cadena impar.

C5. Biosíntesis y degradación de cuerpos cetónicos

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

C6. Biosíntesis de colesterol

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio,

producto final de la vía. Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica y su relación con otras vías metabólicas.

Práctica 5: Estructura y metabolismo de lípidos.

D. Metabolismo de compuestos nitrogenados

D1. Introducción

1.1. Poza de aminoácidos, equilibrio del nitrógeno, toxicidad del amoniaco.

D2. Reacciones fundamentales del metabolismo de aminoácidos (transaminación, desaminación oxidativa)

1.1. Definición, función, localización tisular, zona celular y descripción de las reacciones.

D3. Vías del catabolismo de aminoácidos.

Actividad de aprendizaje 25: biosíntesis de aminoácidos no esenciales y biosíntesis de proteínas.

D4. Ciclo de la urea

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía, regulación enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, costo energético y su relación con otras vías metabólicas.

D5. Biosíntesis y degradación de purinas y pirimidinas

1.1. Definición y función de la vía, localización tisular, zona celular en la que sucede, metabolito de inicio, producto final de la vía, Regulación: enzimática, hormonal, alostérica, etc., descripción de la vía metabólica, rendimiento energético y relación con otras vías metabólicas.

Práctica 6: metabolismo de compuestos nitrogenados.

E. Ácidos nucleicos

E1. Aspectos generales

1.1. Bases nitrogenadas: purinas y pirimidinas, características estructurales y nomenclatura.

1.2. Nucleósidos y nucleótidos: estructura, nomenclatura, enlace entre el azúcar y la base púrica o pirimídica (tipo y posición).

1.3. Enlace fosfodiéster, direccionalidad de los ácidos nucleicos, puentes de hidrógeno, reglas de apareamiento de bases (complementariedad de las bases), dogma de la biología molecular y esquema del flujo de la información genética.

E2. DNA

1.1. Definición, funciones, estructura química, fuerzas que lo estabilizan.

E3. RNA

1.1. Definición, funciones, tipos de RNA, fuerzas que lo estabilizan.

E4. Replicación, Transcripción y Traducción

1.1. Definición, función, estadios, enzimas participantes y acontecimientos principales de la replicación, transcripción y traducción.

Actividades de aprendizaje 26-30: Ácidos nucleicos.

Práctica 7: Extracción de ADN vegetal

F. Integración metabólica

F1. Hormonas participantes en la regulación del metabolismo (Insulina, Glucagón)

F2. Regulación en distintos órganos en estado de alimentación y en ayuno

1.1 Cerebro

1.2 Hígado

1.3 Músculo esquelético

1.4 Tejido adiposo

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI

Investiga y reflexiona sobre bibliografía relacionada a la bioquímica y su relación y aplicación a la salud humana.

Expone de manera individual o en equipo, con retroalimentación del profesor.

Realiza resúmenes, organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros comparativos, etc), esquemas, infografías, ensayos, actividades lúdicas (juegos educativos), etc.

Participa en dinámicas grupales como lluvia de ideas, mesas redondas, phillips 66, lecturas comentadas, aprendizaje basado en problemas, etc.

Analiza y sintetiza artículos científicos sobre temas de bioquímica.
 Reflexiona sobre videos tutoriales de temas de bioquímica.
 Comprende la alteración de la homeostasis en relación a enfermedades metabólicas.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño	8.3. Contexto de aplicación
Realiza actividades prácticas de laboratorio	Capacidad para utilizar materiales y equipos de laboratorio	Desarrolla habilidades manuales para el manejo de equipos, materiales y reactivos para inferir los factores bioquímicos que podrían ser la causa de los trastornos metabólicos de los pacientes.
Exámenes teóricos escritos	Capacidad de describir, analizar, sintetizar, expresar y evaluar.	Interpreta e infiere los factores y los conocimientos adquiridos.
Presentaciones oral, visual o gráfica (mapa conceptual y mapa mental)	Responsabilidad, disciplina, ética y capacidad de autoformación.	Desarrollo de habilidades de síntesis y comunicación
Elaboración de material didáctico (organizadores gráficos, infografías), posterior al análisis de artículos.	Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas, investigar, argumentar, redactar, presentar y ordenar bibliografía	Desarrollo de habilidades de síntesis y comunicación
Resumen y compilación de puntos temáticos y monografía de biomoléculas	Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas, investigar, argumentar, redactar, presentar y ordenar bibliografía.	Desarrollo de habilidades de síntesis, redacción y presentación de proyectos
Proyecto presentado en expo-bioquímica	Capacidad de trabajar en equipo de manera responsable, con respeto y sentido crítico.	Desarrollo de habilidades de síntesis, comunicación, innovación y trabajo colaborativo.

9. CALIFICACIÓN

3 exámenes parciales, c/u 20%	-----50%
Prácticas en el laboratorio	-----20%
Actividades presenciales y no presenciales	----- 25%
Participación en Expo-Bioquímica	-----5%

10. ACREDITACIÓN

El resultado de las evaluaciones será expresado en escala de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

11. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

QP 518.5 V3718 2011. Vasudevan DM. Texto de Bioquímica. 1ra Edición en español. 2011, Ed. Jaypee Highlights Medical Publishers. Cuéllar-Ayala. (Bibliografía Clásica)
Tymoczko JL, Berg JM, Stryer L. Bioquímica. Curso básico. Ed. Reverté. España. 2014. ISBN 978-84-291-7603-2.
Flores/Sánchez/Uribe, Manual de prácticas de Bioquímica 3ª edición, 2014. Editorial Mc Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mc Kee. Bioquímica, 5ta . Edición, 2003, Editorial Mc. Graw Hill.
Harper. Bioquímica, 14ª. Edición, 2008, editorial Manual Moderno.
Laguna. Bioquímica, 6ª Edición, 2009, Editorial Manual Moderno.
Mathews. Bioquímica, 3ª. Edición, 2009, Editorial Mc Graw Hill.
Stryer L. Bioquímica, 5ª. Edición, 2003, Editorial Reverte.
Bohinsky RC. Bioquímica. 5ª. Ed. Ed. Pearson Addison Wesley. USA. 1991. ISBN 968-444-348-X.rama.
Brambila Centeno JA. Bioquímica para estudiantes de odontología. 1ª. Ed. Ed. Cuéllar-Ayala. México. 2015. ISBN 978-607-9274-13-9.
Koolman J, Röhm KH. Color Atlas of Biochemistry. Ed. Thieme. New York. 1996. ISBN 0-86577-584-2.
Muller-Sterl, Werner. Bioquímica Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. Ed. Reverté. España 2008. ISBN 9788429173932.
Harvey. Bioquímica, 6ª. Edición, 2014, Editorial Lippincott Williams & Willkins.
Rodwell V, David Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil. Harpers Illustrated Biochemistry 30th Edition. 2015. McGraw Hill. ISBN-13: 9780071825344
Mathews CK; Kensal E. van Holde; Dean R. Appling; Spencer J. Anthony-Cahill. Biochemistry (4th Edition). 2012. Prentices Hall. ISBN 13: 9780138004644

Como material de apoyo puede consultar artículos:

Ayi K, Min-Oo G, Serghides L, Crockett M, Kirby-Allen M, Quirt I, Gros P, Kain KC. Pyruvate Kinase Deficiency and Malaria. N Engl J Med 358;17 www.nejm.org april 24, 2008:1805-1810.
Bertozzi CR, Kiessling LL. Chemical Glycobiology. Science 2001;291:2357-2364.
Cappellini MD, Fiorelli G. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Lancet 2008;371:64–74.
Manolescu AR, Witkowska K, Kinnaird A, Cessford T, Cheeseman C. Facilitated Hexose Transporters: New Perspectives on Form and Function. Physiology 2007;22:234-240. doi:10.1152/physiol.00011.2007.
Nicholson D. Metabolic Minimap Mitochondrial ATP Formation. Biochem Mol Biol Edu 2002;30(1):3–5.
Özen H. Glycogen storage diseases: New perspectives. World J Gastroenterol 2007;13(18): 2541 -2553.
Petry KG, reichardt JKV. The fundamental importance of human galactose metabolism: lessons from genetics and biochemistry. TIG 1998;14(3):98-102.
Ross SA, Gulve EA, Wang M. Chemistry and Biochemistry of Type 2 Diabetes. Chem Rev. 2004;104:1255-1282.
Sandoval-Muñiz R de J, Vargas-Guerrero B, Flores-Alvarado LJ, Gurrola-Díaz CM. Glucotransportadores (GLUT): Aspectos clínicos, moleculares y genéticos. Gac Med Mex. 2016 Jul-Aug;152(4):547-57.
Zierler K. Whole body glucose metabolism. Am J Physiol Endocrinol Metab 276:409-426, 1999.