

PROGRAMA ANALÍTICO BIOQUÍMICA I

UNIDAD 1: Introducción a la Bioquímica y a la Biología molecular.

Fundamentos de bioquímica. Bioquímica del estado vivo. Características y clasificación de los seres vivos. Componentes moleculares de los seres vivos. Moléculas pequeñas y biopolímeros. Interrelaciones. Relaciones entre estructura y función. Aplicabilidad de las leyes de la Física y la Química a los fenómenos de los seres vivos. Química de los seres vivos. Importancia de las estructuras moleculares en los fenómenos biológicos. Especificidad, actividad, función de las biomoléculas esenciales. Organismo vivo como sistema físico. 1° y 2° ley de la termodinámica aplicada a seres vivos. Características de las reacciones. Principio de Le Chatelier. Reacciones acopladas. Concepto de metabolismo. Biomoléculas en relación a la estructura celular. Estructura y propiedades del agua. Importancia del agua en los seres vivos.

UNIDAD 2: Aminoácidos, péptidos y proteínas.

Aminoácidos: características, clasificación, estructura. Aminoácidos no estándar. Propiedades ácido-base de aminoácidos. Reacciones químicas de importancia en investigación estructural de proteínas. Estudio de la composición de proteínas. Péptidos: enlace peptídico, nomenclatura, componentes, propiedades ácido-base. Péptidos de importancia biológica. Investigación de secuencias peptídicas. Métodos, resultados y aplicaciones biológicas. Síntesis química de péptidos y proteínas. Mutaciones, relación entre estructura y función. Proteínas: clasificación. Estructura molecular: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Conformación de cadenas polipeptídicas. Diagrama de Ramachandran. Ángulos diedros. Motivos. Dominios. Análisis estructural: métodos de estudio, difracción de rayos X, dicroísmo circular. Propiedades: especificidad, precipitación selectiva, capacidad amortiguadora, propiedades osmóticas. Funciones e importancia biológica de las proteínas. Proteínas conjugadas.

Métodos de caracterización de péptidos y proteínas: Fraccionamiento, aislamiento y purificación de péptidos y proteínas. Electroforesis. Propiedades ácido-base, coligativas, hidrodinámicas, ópticas. Métodos para la determinación del peso molecular, concentración, conformación, forma y dimensiones de las macromoléculas. Sedimentación, dispersión luminosa, viscosidad. Cromatografía (de exclusión, intercambio iónico, adsorción y afinidad). Reactividad. Interacciones y modificaciones conformacionales.

UNIDAD 3: Plegamiento *in vitro* e *in vivo* de proteínas.

Proteína nativa. Restricciones fisicoquímicas del plegamiento de proteínas. Patrones estables de plegamiento. Clases de proteínas (organización basada en motivos). Patrones de simetría. Métodos para determinar la estructura proteica:

Cristalografía de rayos X, resonancia magnética nuclear, difracción de electrones. Consideraciones termodinámicas del plegamiento. Reacción de plegado. Importancia del problema. Fold. Código de plegado degenerado. Grados de libertad de la cadena polipeptídica. Conformación proteica. Experimento de Anfinsen. Paradoja de Levinthal. Modelos de plegamiento. Métodos para el estudio de la reacción de plegado: dicroísmo circular, fluorescencia, SEC-FPLC. Proteínas intrínsecamente desordenadas. Plegamiento de proteínas *in vivo*. Problemas. Chaperonas. Plegamiento incorrecto: implicancias.

UNIDAD 4: Enzimas.

Definición. Estructura. Características de las enzimas. Especificidad. Características del centro activo. Cofactores y coenzimas. Clasificación de las enzimas. Nomenclatura. Modo de acción de las enzimas: modelo llave-cerradura y modelo del encaje inducido. Cinética enzimática. Modelo cinético de Michaelis-Menten. Regulación de la actividad enzimática: pH, temperatura, cofactores, concentración de sustrato, inhibidores (competitivos, no competitivos y incompetitivos), modulación alostérica, modificación covalente, proteólisis, isoenzimas. Sistemas multienzimáticos. Mecanismos regulatorios de la actividad enzimática. Localización intracelular de enzimas (compartimentalización). Producción industrial de enzimas. Aplicación de las enzimas como reactivos de laboratorio. Función biológica de las enzimas. Aplicaciones tecnológicas.

UNIDAD 5: Evolución y diseño de proteínas.

Proteínas homólogas. Alineamiento de secuencias. Secuencias consenso. Estudio de relaciones evolutivas por análisis de estructura tridimensional. Árboles de evolución. Técnicas de exploración evolutiva. Bases de datos de secuencias (SwissProt, GenBank, UNIPROT) y estructuras tridimensionales (PDB). Algoritmos para la comparación de secuencias (BLASTP, FASTA). Alineamiento múltiple de secuencias. Logos. Predicción de estructura secundaria. Modelado molecular de péptidos y proteínas: Predicción de la estructura tridimensional. Modelado por homología y predicción ab initio.

UNIDAD 6: Hidratos de carbono.

Concepto. Clasificación. Descripción química y estructural. Características y funciones de glúcidos. Estereoquímica. Reacciones. Derivados. Métodos de investigación estructural. Monosacáridos: clasificación, características, nomenclatura, propiedades, epimería, anomería, estructura, funciones. Principales monosacáridos. Derivados de monosacáridos. Enlaces glicosídico O, N y S. Productos naturales glicosídicos. Biomoléculas glicosídicas. Disacáridos: estructura, nomenclatura, características, funciones. Poder reductor. Maltosa, celobiosa, trehalosa, lactosa, sacarosa. Oligosacáridos Superiores. Funciones de

oligosacáridos de superficie. Polisacáridos: características, clasificación, funciones. Polisacáridos simples de reserva: almidón, glucógeno, inulina. Polisacáridos simples estructurales: celulosa, polisacáridos derivados: quitina, pectinas, glicosaminoglicanos. Glucoconjugados: proteoglicanos, glicoproteínas, glucolípidos. Polisacáridos ramificados de estructura compleja. Métodos de estudio, propiedades generales. Funciones de los glúcidos.

UNIDAD 7: Nucleótidos y ácidos nucleicos.

Nucleótidos: estructura, nomenclatura, componentes, características y funciones. Nucleósidos. Bases minoritarias. Nucleótidos no nucleicos: funciones. Estructura: unión fosfodiéster, hidrólisis ácida, alcalina y enzimática, exo y endonucleasas. Métodos de análisis de la composición de bases y de la secuencia de nucleótidos. Oligonucleótidos y polinucleótidos: composición y direccionalidad. Estructura primaria, secundaria y terciaria de ácidos nucleicos. Ácidos nucleicos: clases, propiedades generales, componentes, localización y funciones. ADN: estructura y función. ARN: estructura y función. Clasificación de ARN: mensajero, ribosómico, de transferencia, heteronuclear. Determinación de los tamaños moleculares: métodos y resultados. Polinucleótidos sintéticos. Transferencia de información: replicación, transcripción, traducción. Nucleoproteínas. Cromatina y proteínas asociadas. Ribosomas. Código genético. Desnaturalización del ADN. Hibridación. Superenrollamiento. Secuenciación del ADN.

UNIDAD 8: Lípidos.

Clasificación. Ácidos grasos: estructura, características, propiedades físicas y químicas. Funciones en el organismo. Lípidos saponificables. Lípidos simples: acilglicéridos, céridos. Lípidos complejos: gliceroglucolípidos, glicerofosfolípidos, esfingoglucolípidos, esfingofosfolípidos. Lípidos insaponificables: terpenos, esteroides, eicosanoides. Lipoproteínas: estructuras y funciones. Apolipoproteínas. Funciones biológicas de los lípidos. Métodos de estudio

UNIDAD 9: Membranas biológicas.

Composición y arquitectura de las membranas biológicas. Bicapa lipídica. Proteínas. Dinámica de las membranas. Transporte a través de membranas. Transporte pasivo. Transporte activo. Transportadores. Canales iónicos. Propiedades de las membranas biológicas: topología, fluidez, difusión lateral, hidratación, potencial, permeabilidad.

PROGRAMA ANALÍTICO BIOQUÍMICA II

UNIDAD 1: Principios de bioenergética.

Bioenergética y termodinámica. Energía interna. Entalpía. Energía libre. Entropía. Aplicación a las reacciones químicas que desarrollan en la materia viva. El acople energético. Los compuestos ricos en energía. Clasificación energética de compuestos ricos en energía. Reacciones de oxidación-reducción. Oxidaciones celulares y potencial de reducción. El metabolismo: procesos anabólicos y catabólicos. El estado de equilibrio dinámico. El medio de las reacciones celulares. Procesos de digestión, absorción y metabolismo intermedio.

UNIDAD 2: Metabolismo de hidratos de carbono.

Degradación de hidratos de carbono. Glucólisis aerobia y anaerobia. Efecto Pasteur. Síntesis de ácido láctico y etanol. Balance global. Contracción muscular. Ciclo de las pentosas. Balance energético. Metabolismo de fructosa y galactosa.

UNIDAD 3: El ciclo del ácido cítrico.

El ciclo del ácido cítrico (Krebs). Conceptos fundamentales. Reacciones y balance energético. La cadena respiratoria: constituyentes y funcionamiento. Regulación del ciclo del ácido cítrico.

UNIDAD 4: Metabolismo de lípidos.

Movilización y transporte de lípidos. Almacenamiento de grasas. Lipólisis. Oxidación de ácidos grasos. Mecanismo de la β -oxidación. Balance energético. Metabolismo del acetil-CoA. Oxidación en el ciclo de Krebs.

UNIDAD 5: Oxidación de aminoácidos y producción de urea.

Digestión de proteínas. Degradación de proteínas tisulares. Degradación de aminoácidos. Desaminación, desamidación y transaminación. Amoniógenésis. Transporte de amoníaco. Ureogénesis.

UNIDAD 6: Fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

Fosforilación oxidativa. Reacciones de transferencia de electrones en mitocondrias. Síntesis de ATP. Regulación según necesidades energéticas celulares.

Fotosíntesis. Características generales. Clorofilas. Fase clara de la fotosíntesis. Ciclo de Calvin. Carboxilación en C4. Ciclo del nitrógeno: Síntesis de compuestos nitrogenados.

UNIDAD 7: Biosíntesis de glúcidos.

Glucógeno, almidón y celulosa. Enzimas hidrolíticas. Glucogenogénesis. Glucogénesis. Fosforilasa muscular y hepática. Glucogenoneogénesis y gluconeogénesis.

UNIDAD 8: Biosíntesis de lípidos.

Precusores de acetil- CoA extramitocondrial. Regulación de la síntesis de ácidos grasos. Lípidos Estructura. Enzimas hidrolíticas. Lipólisis en adipocitos. Síntesis de ácidos fosfatídicos y de triglicéridos. Fosfatídicos complejos.

UNIDAD 9: Biosíntesis de nucleótidos y moléculas relacionadas.

Constituyentes y propiedades del ADN. Replicación. Reparación y degradación del ADN. Rol biológico del ADN. El ADN en la célula. Constituyentes y propiedades del ARN. Los diferentes tipos de ARN: ribosomal, de transferencia, mensajeros. Transcripción. Degradación. Manipulaciones genéticas. Interferón.

UNIDAD 10: Biosíntesis de proteínas.

Fisiología de la síntesis proteica. El código genético. Mecanismo de la síntesis de proteínas. Regulación de la biosíntesis proteica en procariontes y eucariotes.

UNIDAD 11: Metabolismos particulares.

Aminoácidos: glicocola, serina, fenilalanina, tirosina, triptofano. Esteroles y esteroides: colesterol y ácidos biliares, hormonas. Biosíntesis y degradación de nucleótidos, de purina y pirimidina. Hemoglobina.

UNIDAD 12: Integración y regulación hormonal del metabolismo.

Regulación del metabolismo celular. Integración del metabolismo glucídico, lipídico, nucleico y proteico. Control de actividades metabólicas: síntesis de enzimas, sustrato, actividad enzimática, hormonas.