

BIOQUÍMICA

Carrera: Medicina Veterinaria

Plan de estudios: 2014/2026

Área de Formación: Básica

Año: Primero

Régimen de Cursada: Cuatrimestral

Carácter: Obligatorio

Carga horaria total: 70 horas

Carga horaria teórica: 40 horas

Carga horaria práctica: 30 horas

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Describir la estructura de los bioelementos y biomoléculas inorgánicas y orgánicas para analizar e inferir la función de estas en los seres vivos sentando las bases para fisiología y fisiopatología animal.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que al final del curso el estudiante:

- Reconozca y describa la estructura, propiedades y funciones de los bioelementos, biomoléculas (glúcidos, lípidos, nucleótidos, ácidos nucleicos, aminoácidos, péptidos/proteínas, enzimas) y su relación estructura-función en especies de interés en medicina veterinaria mediante el abordaje de los contenidos teóricos y la realización de guías de actividades prácticas.
- Explique los fundamentos elementales de termodinámica y bioenergética (ΔG , acoplamiento, ATP) y de cinética enzimática (K_m , $V_{m\acute{a}x}$; regulación alostérica y por modificación covalente) a través de la interpretación de gráficos en las guías de actividades prácticas.
- Cuente con las estructuras bioquímicas básicas a través del reconocimiento de las estructuras de las biomoléculas en esquemas contemplados en la bibliografía y las guías de actividades prácticas.
- Adquiera un lenguaje técnico básico, a través de la identificación y uso apropiado de la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos en las guías de actividades prácticas.
- Desarrolle progresivamente un aprendizaje autónomo mediante la orientación del trabajo en las actividades prácticas.
- Valore la construcción colectiva del conocimiento mediante el trabajo grupal en el aula.

- Se introduzca en el uso de material de laboratorio y en la realización de técnicas de separación de biomoléculas mediante el trabajo en el aula laboratorio.
- Cumpla con las normas de bioseguridad y las buenas prácticas en el aula laboratorio de bioquímica.
- Integre los contenidos vinculados con los bioelementos, biomoléculas, estructuras y funciones químicas, cinética enzimática y bioenergética, mediante la realización de seminarios de integración y guías de actividades prácticas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Introducción a la Química general, inorgánica y orgánica. Composición química de los seres vivos. Compuestos inorgánicos y biomoléculas. Introducción al metabolismo. Bioenergética.

ENFOQUES TRANSVERSALES

Una Salud. Bioseguridad. Desarrollo sostenible.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA GENERAL, INORGÁNICA Y ORGÁNICA

Química general

La química desde el punto de vista de Una Salud. Bioseguridad en el laboratorio de bioquímica. Desarrollo sostenible en la eliminación de residuos peligrosos y patogénicos en el laboratorio de bioquímica. Concepto de átomo. Elementos. Símbolos. Tabla periódica de los elementos. Configuración electrónica. Grupos y períodos. Propiedades periódicas: electronegatividad, carácter metálico, radio atómico. Elementos representativos y de transición. Concepto y ubicación en la tabla periódica. Electrones de valencia y reactividad química. Metales, no metales, metaloides. Ubicación en la tabla periódica y propiedades diferenciales. Definición de iones: aniones y cationes. Concepto de molécula. Unión química. Regla del octeto. Tipos de uniones químicas: a) Iónica o electrovalente, formación de iones. Propiedades de los compuestos electrovalentes (punto de fusión, conductividad eléctrica). b) Covalente: covalencia polar y no polar. Propiedades de los compuestos covalentes. Número de oxidación.

Química inorgánica

Fórmula química. Significado cualitativo y cuantitativo de los símbolos y subíndices presentes en las fórmulas. Reacciones químicas: reactivos y productos. Ecuación química, significado cualitativo y cuantitativo. Tipos de reacciones: sin transferencia de electrones y con transferencia de electrones (redox). Ejemplos de procesos redox de importancia biológica. Fórmulas y reglas de la nomenclatura IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) de compuestos químicos inorgánicos. Formación de compuestos binarios: óxidos básicos, óxidos ácidos o anhídridos, hidruros metálicos y no metálicos, ácidos (hidrácidos) y sales no oxigenadas. Formación de compuestos ternarios: ácidos (oxoácidos), hidróxidos y sales oxigenadas (oxosales) ejemplos. Formación de compuestos cuaternarios: sales ácidas y básicas de oxosales y sales mixtas. Importancia en Medicina Veterinaria.

Química orgánica

Propiedades del átomo de carbono. Formación de cadenas carbonadas. Uniones covalentes simples, dobles y triples. Carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. Hidrocarburos, definición y clasificación: Acíclicos: alcanos, alquenos y alquinos. Radicales alquílicos. Cíclicos: alicíclicos y aromáticos (benceno). Fórmulas y nomenclatura IUPAC. Heterociclos de importancia biológica: furano, pirano, pirrol, purina y pirimidina. Funciones oxigenadas. Ejemplos y nomenclatura IUPAC y trivial. Alcoholes: primarios, secundarios, terciarios. Polialcoholes. Aldehídos. Cetonas. Fenoles. Ácidos carboxílicos. Éteres. Ésteres carboxílicos y fosfóricos. Tioles y disulfuros. Funciones nitrogenadas: aminas y amidas. Clasificación, estructura y nomenclatura. Funciones mixtas. Hidroxiácidos. Cetoácidos. Hidroxialdehídos. Hidroxicetonas. Aminoácidos. Ejemplos de compuestos de interés biológico. Isomería, definición. Isomería estructural o plana: de cadena, de posición y de función química. Ejemplos de importancia biológica. Isomería espacial o estereoisomería: Concepto.

UNIDAD II: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS

Glúcidos

Definición, generalidades, clasificación. Monosacáridos: aldosas y cetosas. Triosas, tetrasas, pentosas y hexosas. Glucosa: variantes isoméricas. Poder reductor de los glúcidos. Monosacáridos más importantes: glucosa, fructosa, galactosa, manosa, ribosa. Derivados de monosacáridos: productos de reducción (alcoholes), desoxiazúcares, productos de oxidación (ácidos), ésteres fosfóricos, aminoazúcares. Disacáridos: sacarosa (azúcar invertido), lactosa, maltosa, celobiosa. Polisacáridos: definición, clasificación, estructura. Función e importancia en Medicina Veterinaria. Almidón. Glucógeno. Celulosa. Heparina. Condroitinsulfato. Ácido hialurónico.

Lípidos

Definición. Propiedades físicas y químicas. Clasificación. Lípidos saponificables. Ácidos grasos. Punto de fusión y solubilidad. Ácidos grasos saturados y no saturados. Ácidos grasos esenciales. Lípidos saponificables simples. Triacilglicéridos: grasas y aceites. Punto de fusión. Índices de saponificación, de yodo, de acidez. Su uso en Medicina Veterinaria. Saponificación: jabones solubles e insolubles. Ceras. Lípidos saponificables complejos. Fosfolípidos. Fosfoglicéridos y esfingolípidos: estructura y funciones. Propiedades anfipáticas. Glicolípidos. Lípidos insaponificables. Estructura y funciones, esteroides, colesterol, terpenos y prostaglandinas. Vitaminas liposolubles. Estructura, funciones.

Nucleótidos y ácidos nucleicos

Definición. Estructura. Bases púricas y pirimídicas. Adenina, guanina, citosina, uracilo, timina. Azúcares (ribosa, desoxirribosa). Ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos. Nicotinamida adenina dinucleótido (NAD), flavina adenina mononucleótido (FMN) y flavina adenina dinucleótido (FAD), coenzimas reductoras: $\text{NADH} + \text{H}^+$, $\text{NADPH} + \text{H}^+$, FMNH_2 y FADH_2 . Coenzima A. Principales nucleótidos: ATP, GTP y sus derivados. Vitaminas hidrosolubles, complejo B (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9 y B12) y vitamina C, estructura y funciones. Ácidos nucleicos. Direccionalidad en los polinucleótidos. Estructura del ADN procariota y eucariota. Complementariedad y apareamiento de bases. Plásmidos. ARN, principales tipos (ribosómico, mensajero y de transferencia), estructura y funciones.

Aminoácidos y proteínas

Definición. Estructura. Clasificación según la polaridad del grupo R. Nomenclatura. Series D- L. Propiedades eléctricas: formación del ion dipolar, punto isoeléctrico. Variación de la carga de los aminoácidos según el pH, migración en un campo eléctrico. Aminoácidos esenciales. Unión peptídica. Oligopéptidos, polipéptidos. Proteínas: función e importancia en Medicina Veterinaria. Clasificación: simples y conjugadas. Niveles de organización estructural: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Desnaturalización. Proteínas plasmáticas. Hemoproteínas. Hemoglobina. Ferroproteínas no hemáticas. Citocromos: estructura y funciones.

UNIDAD III: INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO

Enzimas

Concepto. Clasificación. Nomenclatura, energía de activación y estado de transición: variación por efecto de catalizadores. Enzimas que cumplen su función en el sitio en que se producen y las que actúan fuera de la célula productora. Niveles enzimáticos: enzimas constitutivas e inducibles. Especificidad de las enzimas. Cofactores. Coenzimas, grupos prostéticos, activadores. Mecanismo de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima-sustrato, constante de Michaelis-Menten: interpretación e importancia enzimática. Modelo de Lineweaver-Burk. Mecanismos de regulación enzimática: Clasificación de los efectos inhibitorios sobre las enzimas. Inhibición irreversible, reversible competitiva y no competitiva. Control alostérico de la actividad enzimática. Perfil cinético de una enzima alostérica sin efector, y con efector alostérico positivo y negativo. Regulación de enzimas por modificación covalente: Fosforilación y desfosforilación, Regulación por compartimentalización. Regulación por clivaje proteolítico: zimógenos. Isoenzimas.

Bioenergética

Variación de la energía en las reacciones químicas. Concepto de entalpía, entropía y energía libre. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Reacciones endérgicas y exérgicas. Criterio de espontaneidad de una reacción ($\Delta G < 0$). Metabolismo. Vías metabólicas. Criterio de producción y absorción de energía asociada a la vía. Utilización de energía por los organismos vivos. Compuestos de alta energía: ATP, GTP, UTP, 1,3-bisfosfoglicerato, fosfoenolpiruvato, fosfocreatina, acetil CoA. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno. Organismos autótrofos y heterótrofos.

BIBLIOGRAFÍA

- Lehninger Principios de Bioquímica. Nelson, D. L., Cox, M. M. Cuarta Edición. Ed. Omega. 2006. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 2.
- Bioquímica de Harper. Murray R. K., Granner D. K., Mayes P. A., Rodwell V. W. Décimo Cuarta Edición. Ed. El Manual Moderno. 1997. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 4.
- Bioquímica. Stryer L. Cuarta Edición. Ed. Reverté. 1995. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 8.
- Química Biológica. Blanco A., Blanco G. Novena Edición. Ed. El Ateneo. 2013. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 11.