



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA, VERSIÓN 3.0

CICLO DE PROFUNDIZACIÓN			
COMPONENTE DE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES			
ESPACIO ACADÉMICO: SISTEMAS BIOQUÍMICOS	CÓDIGO: 1445193	PRERREQUISITOS: MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICO II	
SEMESTRE: 8	No. CRÉDITOS: 4	No. DE HORAS PRESENCIALES SEMANALES: 6	No. HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE SEMANALES: 6
JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN LA MALLA CURRICULAR.			
<p>El estudio de la diversidad de moléculas biológicas como eje sobre el cual se construye el conocimiento bioquímico permite a los estudiantes familiarizarse con las características del trabajo científico, aspecto fundamental en la consolidación de una visión más amplia de la complejidad de los seres vivos. De hecho, incorporar los resultados de investigaciones recientes en el campo de la Bioquímica, dentro de la formación científica, permite que de los futuros docentes piensen y actúen como ciudadanos que toman decisiones fundamentadas a partir de los principios bioquímicos, considerando igualmente aspectos externos a la producción científica y tecnológica, como su experiencia personal, las implicaciones culturales de las decisiones políticas o el clima social de la época, entre otros. Algunos derroteros sobre los cuales se construye la propuesta didáctica enmarcada en el desarrollo de los sistemas bioquímicos involucran la inclusión de la dimensión social en la educación científica, la familiarización con los procedimientos básicos de la ciencia tales como el acceso a la información, su utilización y comunicación, la consideración ética y el papel del pensamiento crítico.</p>			
COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES.			
<p><b>Competencias Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar la estructura molecular para explicar la reactividad de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.</li><li>• Describir las rutas metabólicas, sus interacciones y repercusiones en los sistemas biológicos analizados.</li><li>• Describir las características de los distintos tipos celulares estructural, fisiológica y bioquímicamente.</li><li>• Reconocer la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los seres vivos, particularmente en el estudio del cáncer.</li><li>• Comprender y aplicar los mecanismos de catálisis biológica en diferentes reacciones químicas.</li><li>• Explicar la estructura de las membranas celulares y su papel en los procesos de transporte de solutos y transducción de señales.</li><li>• Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de tejidos y órganos de animales y plantas.</li><li>• Conocer y entender los cambios bioquímicos y genéticos que se dan en ciertas patologías.</li><li>• Referir comprensión y análisis sobre transformaciones bioquímicas en diversas patologías estudiadas.</li><li>• Comprender los componentes del sistema inmunitario, su estructura y función y sus mecanismos de acción.</li><li>• Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.</li><li>• Revisar y comparar documentos bibliográficos de documentación y articulación científica con los temas tratados.</li></ul>			

- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.

#### **Competencias Procedimentales:**

- Aplicar los métodos de separación y caracterización de biomoléculas, cultivos celulares, electroforesis, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopía.
- Utilizar las metodologías analíticas para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial enzimas, tanto in vitro como in vivo.
- Diseñar y poner a punto protocolos de laboratorio, incluyendo normas de bioseguridad y salud en la zona de trabajo.
- Procesar células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares purificados, caracterizándolos bioquímicamente y estructuralmente.

#### **Competencias Investigativas:**

- Realizar visitas a diferentes laboratorios y centros de investigación para reconocer las técnicas para la determinación de marcadores bioquímicos y genéticos asociados a distintas patologías.
- Evaluar críticamente los resultados de determinadas investigaciones con el propósito de emitir hipótesis y formular diseños experimentales para el estudio de aspectos propios del metabolismo.
- Diseñar experimentos y comprender las implicaciones éticas de los avances científicos.

### **ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (trabajo presencial).**

#### **ÁREA TEMÁTICA I. AMINOÁCIDOS Y PÉPTIDOS.**

##### **Preguntas Orientadoras:**

¿Cómo el análisis de la organización estructural de los aminoácidos en las proteínas orienta sobre la estructura tridimensional y sus múltiples funciones? ¿Qué valor se puede otorgar al conocimiento de la estructura molecular de los aminoácidos respecto del carbono ( $\alpha$ ) y su conformación tetraédrica? ¿Qué análisis sobre la caracterización esencial o no esencial de los aminoácidos permite establecer condiciones para orientar la regulación de estos en la dieta? ¿Cómo el análisis conformacional de las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas aportan explicaciones sobre la actividad biológica de las proteínas en los organismos? ¿Qué teoría sobre las rutas metabólicas y la regulación integrada a nivel celular y tisular aportan en la comprensión del fenómeno en el que intervienen las proteínas?

##### **Contenidos:**

- Estructura de proteínas: Propiedades de aminoácidos y péptidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales.
- Niveles estructurales, enlaces y fuerzas que estabilizan la estructura proteica.
- Relaciones estructura-función en proteínas. Proteínas transportadoras y almacenadoras. Cooperatividad. Alostereísmo. Proteínas protectoras: inmunoglobulinas.
- Enzimas: especificidad, centro activo, cofactores y coenzimas. Cinética de las reacciones enzimáticas. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática.

#### **ÁREA TEMÁTICA II. METABOLISMO Y REGULACIÓN DE LOS HIDRATOS DE CARBONO**

**Preguntas Orientadoras:** ¿Cómo aporta el estudio estructural de los carbohidratos en la caracterización energética de elevada especificidad para la obtención de energía metabólica y en la regulación energética de los organismos? ¿Qué importancia tiene el estudio de los carbohidratos en la Tierra desde la correlación estructural y funcional de la diversidad de los organismos? ¿Qué importancia tiene para diferenciar el grupo de los glucoconjugados la organización porcentual y molecular de los diferentes carbohidratos? ¿Cuál es el aporte teórico del estudio de la conformación de la diversidad de estructuras y tejidos en los organismos a partir de la estructura molecular de los homopolisacáridos y los heteropolisacáridos? ¿Cuál es el aporte de la ruta metabólica final (Catabolismo) en la comprensión de la respiración celular como el proceso de fosforilación oxidativa? ¿Qué características diferenciadoras de la capacidad metabólica de algunos organismos requieren la existencia de mecanismos de regulación

hormonal que faciliten un funcionamiento integrador?

**Contenidos:**

- Conceptos generales del metabolismo y bioenergética.
- Estructura, clasificación y propiedades de los carbohidratos.
- Glucoconjugados: glucoproteínas y glucolípidos.
- Metabolismo de hidratos de carbono. Glicolisis. Destino aeróbico y anaeróbico del piruvato. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
- Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa.
- Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación hormonal.

**ÁREA TEMÁTICA III. METABOLISMO Y REGULACIÓN DE LOS LÍPIDOS.**

**Preguntas Orientadoras:**

¿Cómo el conocimiento bioquímico estructural de los lípidos orienta las funciones y acción metabólica reguladora en los organismos? ¿Qué importancia tiene tener presente el comportamiento saponificable e insaponificable de los lípidos para la clasificación y ruta metabólica de acción de los lípidos? ¿Qué tanto se puede considerar como proceso primitivo de la digestión de los lípidos el hacerlos hidromiscibles promoviendo la absorción a través de las membranas celulares? ¿Cómo considerar como precursores de la separación mecánica de los lípidos a la regulación metabólica de los movimientos peristálticos? ¿Cómo aporta el estudio sobre la acción enzimática de los lípidos al conocimiento del mecanismo hidrolítico de los lípidos? ¿Cómo aporta el estudio de la ruta metabólica de formación de las micelas lipídicas en la comprensión sobre la absorción de los lípidos en relación con la dieta y la actividad física de los organismos? ¿Qué aporte se puede identificar en los estudios comparativos sobre la incorporación de energía en el ciclo de Krebs por parte de los lípidos con respecto a la estructura molecular con el poder oxidativo de los mismos?

**Contenidos:**

- Tipos de lípidos y funciones. Lípidos de almacenamiento. Lípidos estructurales de membrana.
- Lípidos con actividad biológica específica: Triglicéridos; Omegas 3, 6, 9; Colesterol.
- Lipoproteínas (VLDL, LDL, HDL, Quilomicrones).
- Estructura y propiedades de las membranas biológicas.
- Metabolismo de lípidos. Lipoproteínas. Oxidación de ácidos grasos. Cetogénesis.
- Biosíntesis de ácidos grasos. Metabolismo del colesterol.

**ÁREA TEMÁTICA IV. METABOLISMO Y REGULACIÓN DEL NITRÓGENO: AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y NUCLEÓTIDOS.**

**Preguntas Orientadoras:**

¿Qué aporte tiene el estudio sobre la estructura molecular de las proteínas y los nucleótidos en la comprensión sobre la organización estructural de los organismos al considerarse elemento constitutivo del peso corporal de los mismos? ¿Cómo el estudio del metabolismo de los compuestos nitrogenados dentro del organismo favorece la explicación de la regulación de su almacenamiento? ¿Qué tan válido es realizar un estudio comparativo de los carbohidratos y los lípidos con respecto a las proteínas desde el referente de su no almacenamiento como reserva? ¿Cómo el estudio de la ingesta de una dieta variada y completa que promueva el equilibrio nitrogenado facilita el recambio normal de proteínas? ¿Cómo el estudio de las condiciones del equilibrio nitrogenado negativo y positivo posibilita la comprensión respecto de la excreción realizada por heces, orina y sudor?

**Contenidos:**

- Metabolismo de compuestos nitrogenados. Metabolismo de aminoácidos. Destino del nitrógeno amínico. Papel precursor de los aminoácidos.
- Metabolismo de nucleótidos.

**ÁREA TEMÁTICA V. BASES MOLECULARES DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA**

**Preguntas Orientadoras:**

¿Cuáles son los criterios que caracterizan las funciones químicas y físicas de las biomoléculas a partir del conocimiento estructural de los ácidos nucleicos en polímeros formados por monómeros hidrolizables? ¿Qué argumentos teóricos soportan que caracterizar las funciones del ADN desde el almacenamiento y transmisión de la información genética se constituye en la teoría central de la biología molecular? ¿En qué medida la organización estructural de ARN orienta sobre el mecanismo bioquímico molecular de la síntesis de proteínas? ¿Cómo el estudio sobre la estructura y función del ARN promueve la comprensión sobre los procesos realizados por el ARNr; ARNm y ARNt a nivel celular? ¿Cómo el estudio de la unión covalente entre bases púricas y pirimídicas con una aldopentosa establece los criterios para la formación de nucleósidos, que junto al intermediario energético promueve la formación de los nucleótidos?

**Contenidos:**

- Estructura y tipos de ácidos nucleicos. Características químico-físicas. Relaciones estructura-función.
- Replicación del DNA. Transcripción.
- Traducción del mensaje genético: biosíntesis de proteínas.

**METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR Y EVALUAR LAS COMPETENCIAS.****Trabajos Prácticos de Laboratorio:**

- Revisión y análisis de los métodos de cuantificación de proteínas; Bradford, Biuret y Lowry.
- Fraccionamiento de las proteínas de la leche por pl y precipitación salina.
- Separación de proteínas séricas por electroforesis en acetato de celulosa.
- Electroforesis de ácidos nucleicos en gel de agarosa.
- Extracción e identificación cualitativa de lípidos.
- Determinación de actividades enzimáticas; por ejemplo, peroxidasa.
- Determinación de la concentración de una proteína.
- Cálculo de los parámetros cinéticos de un sistema enzimático.
- Caracterización de proteínas y DNA.

**BIBLIOGRAFÍA (Citar las referencias bibliográficas, de conformidad con las Normas APA)**

- BOYER, R. 2000. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores. México.
- CAMPBELL, M; Y FARRELL, S. 2004. Bioquímica. Thomson Editores. 4 edición. México.
- CONN Y OTROS. 1996. Bioquímica Fundamental. Limusa Noriega Editores. México.
- DIAZ ZAGOYA J y HICKS GOMEZ J. 1995. Bioquímica. 2ª edición. Interamericana Mc Graw Hill. México.
- HICKS, J. 2008. Bioquímica. Mc Graw Hill. México.
- LAGUNA, J y PIÑA, E. 2002. Bioquímica de Laguna. 5ª edición. Manual Moderno. México.
- MATEUS C y VAN HOLDE, K.E. Bioquímica. Mc Graw-Hill interamericana 2000 España.
- MCKEE, T., MCKEE, Jr. 2003. Bioquímica. La base molecular de la vida 3ª Edición, McGraw Hill Interamericana. Madrid.
- MÜLLER-ESTERL, W. (2008) Bioquímica: Fundamentos para Medicina y Ciencias de la vida. 1ª Edición, Editorial Reverte. España.
- RODNEY, B. 2005. Conceptos de Bioquímica. Thomson Editores. México.
- ROSKOSKI R Jr. 2000. Bioquímica. Mc Graw Hill Interamericana. México.
- Nelson, D.L., Cox, M. M. Lehninger Principios de Bioquímica. Ediciones Omega. Capítulo 3 (2006).
- D. Voet, JG Voet, CW Pratt. "Fundamentos de Bioquímica". Editorial Médica Panamericana. 2ª Ed. Bioquímica, Madrid, 2007.

Fecha de Actualización: octubre de 2019