



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Nombre de la Asignatura	Bioquímica
-------------------------	------------

Código	502507	Prerrequisitos	Química Orgánica			
Fundamentación	Básica			Actividad académica	Teórico-Práctica	
No. de Créditos	4	IHS ¹	6 horas	IHP ²	96 horas	
Fecha de actualización	09/05/2011					

Programas que requieren el servicio	PROGRAMA
	Biología marina, Biología ambiental.
	Ingeniería de alimentos, Ingeniería química

Justificación

El estudio del metabolismo y su relación con la obtención de energía en la célula es un tema de vital importancia para los estudiantes de las áreas de biología e ingeniería, se espera que comprendan que los fenómenos a nivel celular son la base de la estructura de todos los seres vivos.

Objetivo general:

Comprender el funcionamiento metabólico básico de la célula, los factores que lo afectan y regulan.

Objetivos específicos

- Estudiar la estructura y la función de las biomoléculas.
- Estudiar el metabolismo.
- Calcular la energía obtenida en los procesos metabólicos.
- Identificar las rutas metabólicas y los puntos de control.
- Explicar las rutas metabólicas en diferentes células y su integración en un organismo multicelular.
- Estudiar la estructura y la función del ADN.
- Estudiar los procesos de catálisis enzimática

Descripción de los contenidos

1. **Introducción.** (3 horas)

- Generalidades sobre la digestión, absorción y metabolismo de los nutrientes.
- Digestión: degradación de los nutrientes para su absorción, generalidades.

¹ IHS: Intensidad Horaria Semanal

² IHP: Intensidad Horaria por Período



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

2. Funciones básicas de péptidos y proteínas (10 horas)

- Propiedades de las proteínas solubilidad, pH y desnaturalización.
- Proteínas de transporte Hemoglobina, miosina, Glut
- Proteínas de defensa: Inmunoglobulinas
- Proteínas estructurales: Colágeno, elastina, queratina
- Proteínas de adhesión en membrana
- Proteínas asociadas a ADN
- Técnicas de purificación, identificación y cuantificación de proteínas, (Biuret, Kjeldhal, cromatografía de exclusión por gel, cromatografía de intercambio iónico y electroforesis)

3. Obtención de energía. (3 horas)

- Reacciones Redox y su relación con los potenciales de reducción y la energía libre (ΔG_0), enlaces energéticamente importantes (ATP, NADH + H⁺, NADPH + H⁺, FADH₂, Coenzima A).

4. Catálisis enzimática. (15 horas)

- Isoenzimas.
- Especificidad del sustrato (ejemplos proteasas)
- Cofactores inorgánicos y orgánicos (coenzimas nucleotídicas, vitaminas)
- Cinética enzimática: modelo de Michaelis –Menten, medios gráficos para el cálculo de Km y Vmax (Lineweaver-Burck y Eadie Hofstee). Inhibición enzimática (competitiva, no competitiva y a-competitiva) algunos ejemplos.
- Enzimas alostéricas . Ejemplos con efectores positivos y negativos
- Regulación de la actividad enzimática: zimógenos, fosforilación, fijación de cAMP, reducción de puentes disulfuro, isoenzimas, Feed-Back.
- Algunas aplicaciones de las enzimas (amilasas, proteasas, lipasas, etc). [este tema será manejado a través de talleres y lecturas].

5. Catabolismo de proteínas. (5 horas)

- Digestión de proteínas, absorción de aminoácidos de la dieta, transaminación, desaminación oxidativa, formación de urea, destino de los esqueletos carbonados.

6. Carbohidratos. (20 horas)

- Digestión de carbohidratos (almidón, sacarosa, lactosa)
- Absorción celular de glucosa en el intestino, síntesis de Glucógeno.
- GLICÓLISIS. (vía de Embden-Meyerhoff): reacciones, degradación de glucógeno, regulación, balance de materia y energía. Fermentación alcohólica, fermentación láctica.
- Catabolismo de otros azúcares.(fructosa, manosa y galactosa)
- Vía de las pentosa-fosfato (producción de NADPH + H⁺)
- GLUCONEOGENESIS. reacciones y regulación, ciclo de Cory.
- Otras funciones de los carbohidratos en la célula: Conjugados extracelulares (glucosaminoglicanos, glucoproteínas), peptidoglicanos y la pared celular.
- Regulación enzimática del ciclo



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

7. Lípidos. (8 horas)

- Digestión de los triglicéridos
- Absorción celular de ácidos grasos
- Transporte y almacenamiento de los ácidos grasos, lipoproteínas.
- β -Oxidación: reacciones, balance de materia y energía, cuerpos cetónicos.

8. Ciclo del ácido cítrico (ciclo de Krebs). (6 horas)

- Introducción (enlace con la glicólisis, β -oxidación y cadenas carbonada de amino ácidos.), reacciones, balance de masa y energía. Ciclo del glioxilato.
- Regulación enzimática del ciclo
- Obtención industrial de ácido cítrico

9. Fosforilación oxidativa. (6 horas)

- Introducción (respiración celular, O_2), transporte de electrones, componentes de la cadena de transporte de electrones, acoplamiento con la fosforilación (rendimiento de ATP), balance energético general a partir de glucosa y ácidos grasos.
- Inhibidores de la respiración

10. Integración metabólica. (12 horas)

- En hígado, músculo esquelético, músculo cardíaco, cerebro, adipositos y glóbulos rojos. Regulación hormonal.

11. Estructura de los ácidos nucleicos. (8 horas)

- Funciones de nucleósidos y nucleótidos, estructura de ADN y estructura de los diferentes tipos de RNA.
- Estructura de segundos mensajeros AMPc y GMPc.

Metodología

Desarrollo de clases teóricas para mostrar las estructuras básicas y la función biológica de cada uno de los temas de la unidad correspondiente con apoyo de ayudas visuales como video proyector con programas que se encuentran en red para visualizar estructuras. (Rasmol y PDB)

Los conceptos básicos se complementaran por medio de talleres, ejercicios, lecturas, y prácticas de laboratorio. Esta última tendrá como material de apoyo las guías correspondientes.

Experimental: Las prácticas que se desarrollaran serán: Desnaturalización y cuantificación de proteínas. Electroforesis y purificación de proteínas por cromatografía en GEL de exclusión
Cinética enzimática efecto de pH, velocidad y tipos de inhibidores y metabolismo



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

Criterios de evaluación:

La evaluación en el semestre se divide en tres momentos, cada uno con un valor del 33.33 %. Cada momento está conformado por una evaluación escrita cuyo valor es del 50 %. Talleres, quices, trabajos escritos (Tiempo no presencial) y presentaciones orales, 20%. Informes y preinformes 30% (Tiempo no presencial, porque se realizan fuera de clase).

Bibliografía básica para los estudiantes (Normas APA)

- Bohinski, R. (1991). *Bioquímica* (quinta edición ed.). Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Devlin, T. (1999). *Bioquímica Texto con aplicaciones clínicas*. Barcelona: Reverte.
- Nerson, D. (2000). *Lehninger principles of biochemistry* (Tercera edición ed.). New York: Worth Publishers -
- Stryer, L. (1995). *Bioquímica* (Cuarta ed.). Barcelona: Editorial Reverte
- Voet, Donald & Voet J. (2005). *Biochemistry*. New York: John Wiley and Sons.

Bibliografía complementaria y digital (Normas APA)

- Bayanes, J., & Dominiczak, M. (2006). *Bioquímica médica* (segunda ed.). España: Elsevier.
- Boyer, R. (1999.). *Conceptos de Bioquímica*. México: International Thomson Editores.
- Castaño, M. A., Díaz, J., & Paredes, F. (2008). *Bioquímica clínica de la patología del laboratorio*. España: Ergón.