

UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
OPCIÓN BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

BIOQUÍMICA

COORDINADORES: Dra. Teresa Hernández Sotomayor, Dra. Ileana Echevarría Machado, Dr. Felipe Vázquez Flota

I. JUSTIFICACIÓN

La investigación biológica está en una fase explosiva, generando nuevas respuestas sobre las bases que componen todas las formas de vida. Actualmente, para resolver problemas sobre neuronas, células vegetales o cáncer, se puede utilizar información generada en organismos modelo como las levaduras, las ranas o las moscas. Más que nunca las bases moleculares nos muestran cómo reconocer y aprovechar esas conexiones y nos pone a reflexionar sobre los orígenes ancestrales de los componentes, de los cuales estamos formados. La Bioquímica analiza la manera en que miles y millones de las distintas biomoléculas interactúan entre sí para coordinar y asignar propiedades individuales a cada uno de los diferentes organismos. El conocimiento de las bases bioquímicas ha permitido un avance sustancial en la resolución de problemas tan complejos como el cáncer, el SIDA, las enfermedades congénitas, la producción en masa de sustancias como la insulina y el interferón, la generación de plantas transgénicas resistentes a plagas, etc. Sin embargo, a pesar de los grandes avances logrados, aún hay muchos problemas sin resolver. En el posgrado en Ciencias Biológicas, es necesario proveer al alumno con los fundamentos bioquímicos para poder avanzar sustancialmente en cualquier investigación científica en esta área del conocimiento.

II. UBICACIÓN DE LA MATERIA

Materias anteriores	
	Química
	Física
	Fisicoquímica
	Biología Celular
	Matemáticas
BIOQUÍMICA	
Materias posteriores	Todos los cursos optativos referentes a Bioquímica y Biología Molecular

III. OBJETIVO GENERAL

Adquirir las bases bioquímicas del metabolismo celular, integrándolos en un esquema general, para una mejor comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos y describir los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los organismos. Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de: identificar y relacionar entre sí los diferentes mecanismos bioquímicos presentes en los organismos, integrar las diferentes vías metabólicas, comprender e interpretar el contenido de artículos científicos y de divulgación en el campo de la bioquímica y ser capaz de diseñar experimentos para la resolución de problemas bioquímicos.

IV. METODOLOGÍA

El curso de Bioquímica constará de 48 horas, impartidas en sesiones de dos horas.

- Cada profesor participante evaluará su parte y al final, se hará un promedio de las calificaciones.
- La dinámica de la clase constará de exposición por el profesor y los alumnos, además de discusión de artículos relacionados con cada tema.

Para tener derecho a acreditar el curso es requisito el entregar todos los trabajos pedidos en la fecha de entrega y haber asistido puntualmente por lo menos al 80% de las clases.

La calificación mínima aprobatoria es de OCHENTA (80) puntos.

V. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. Introducción a la bioquímica metabólica

- 1.1 Reacciones químicas favorables y desfavorables
- 1.2 Catabolismo y anabolismo
- 1.3 Reacciones bioquímicas típicas (óxido-reducción, re-arreglo, rompimiento, condensación e hidrólisis)

2. Estructura y análisis de proteínas

- 2.1. Aminoácidos y péptidos.
- 2.2. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.
- 2.3. Técnicas básicas para el estudio de las proteínas: cromatografía, centrifugación, electroforesis, técnicas inmunológicas, radionúclidos.
- 2.4. Bases y avances en la determinación de la estructura de proteínas.

Objetivos específicos:

- Adquirir las bases para entender y analizar adecuadamente los siguientes módulos.
- Conocer las diferentes estructuras de las proteínas y los procesos bioquímicos que llevan a una proteína a tener su estructura final y estar familiarizado con las principales técnicas utilizadas en investigación bioquímica.

2. Introducción a la bioinformática de proteínas

- 2.1 Conceptos básicos necesarios para el uso de las herramientas bioinformáticas (código genético, teoría neutral de la evolución molecular y sustituciones conservadas-semiconservadas de los aminoácidos), así como la demostración práctica de los mismos.
- 2.2 Introducción al almacenamiento, manejo y búsqueda de información en bases de datos biológicas (GenBank, EMBL, DDBJ o UniProt).

Objetivos específicos:

- Entender la función que tienen las técnicas bioinformáticas para enfrentar problemas biológicos actuales, específicamente en el área de las proteínas.
- Conocer y familiarizarse con el manejo de algunas de las bases de datos disponibles.

3. Principios básicos de enzimología

- 3.1 Características generales de las enzimas.
- 3.2 Unidades y clasificación de la actividad enzimática.
- 3.3 Ecuación de Michaelis-Menten.
- 3.4 Inhibición enzimática.

Objetivos específicos:

- Familiarizar al estudiante con los conceptos generales de la catálisis enzimática y la ecuación de Michaelis-Menten.

4. Metabolismo de carbohidratos

- 4.1 Glucólisis.
- 4.2 Gluconeogénesis.
- 4.3 Ciclo del ácido cítrico.
- 4.4 Síntesis y degradación de carbohidratos de almacenamiento.
- 4.5 Fotosíntesis.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos básicos del metabolismo de carbohidratos.

5. Bioenergética

- 5.1 Transformaciones energéticas.
- 5.2 ATP sintasa.
- 5.3 Cadena respiratoria.
- 5.4 Mecanismo de la ubiquinol-citocromo C oxido-reductasa Citocromo C oxidasa.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos básicos del transporte de electrones y la fosforilación oxidativa.
- Comprender los conceptos básicos de la síntesis de ATP.

6. Membranas biológicas y metabolismo de lípidos

- 6.1 Estructura y componentes de las membranas biológicas.
- 6.2 Lipasas.
- 6.3 β oxidación de los ácidos grasos.
- 6.4 Biosíntesis de ácidos grasos y lípidos.

Objetivos específicos:

- Conocer y entender la estructura de las membranas biológicas.
- Conocer las diferentes vías de síntesis y degradación de lípidos.

7. Metabolismo de aminoácidos, nucleótidos y otros compuestos nitrogenados

7.1 Aminoácidos.

- Oxidación de aminoácidos.
- Ciclo de la urea.
- Fijación del nitrógeno.
- Fuentes de carbono para aminoácidos.
- Biosíntesis de aminoácidos.

7.2 Nucleótidos.

- Vías biosintéticas de purinas y pirimidinas.
- Degradación de purinas y pirimidinas.
- Regulación del metabolismo de nucleótidos.

7.3 Tipos principales de metabolitos secundarios nitrogenados.

- Generalidades del metabolismo secundario.
- Rutas de suministro para el metabolismo secundario.
- Rutas de síntesis de metabolitos secundarios nitrogenados.

Objetivos específicos:

- Conocer e integrar las vías metabólicas de los distintos compuestos nitrogenados.
- Conocer y distinguir los diferentes metabolitos secundarios e identificar las rutas biosintéticas de éstos.

8. Integración del metabolismo

- 8.1 Hormonas, mensajeros químicos y otras moléculas del metabolismo que integran y coordinan las actividades metabólicas.

Objetivos específicos:

- Comprender cómo se integran y se regulan los procesos metabólicos a nivel de célula, tejidos, órganos y organismos completos.

MÓDULOS (número de sesiones)
Introducción a la bioquímica metabólica Estructura y análisis de proteínas (3)
Principios básicos de enzimología (3)
Introducción a la bioinformática de proteínas (2)
Metabolismo de carbohidratos y bioenergética (6)
Membranas biológicas y metabolismo de lípidos (4)
Metabolismo nitrogenado (4)
Integración metabólica (2)
TOTAL 48 horas

VI. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Libros actuales de bioquímica en idioma inglés

Annual Review of Cell and Developmental Biology.

Current Opinion in Cell Biology.

Current Opinion in Plant Biology.

CRC Critical Reviews in Biochemistry.

CRC Critical Reviews in Plant Science.

Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology

Annual Review of Biochemistry

Trends in Biochemistry

Trends in Plant Science

BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA

Los artículos especializados de cada tema serán proporcionados por los profesores, ya que éstos son renovados semestre a semestre.