

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo		Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas	
Maestría en Ciencias en Biología Experimental		Semestre 1 y 2	
Clave	Metabolismo secundario	Créditos: 8	
Responsable:	Horas Teóricas: 4	Seriación	
Compartido	Horas Prácticas: 0	Ninguna	

Introducción

El curso de Metabolismo se diseñó para aumentar y fortalecer los fundamentos que han sido adquiridos en el campo de la Biología Experimental y unirlos a los conceptos químicos y biológicos que permiten conocer los principios moleculares de la vida, dentro del contexto del continuo avance en el conocimiento biológico, que permite la expansión del conocimiento de la Bioquímica de la vida y que al practicante de las ciencias biológicas de manera natural le induce hacia una actualización constante.

Razón por la que el manejo de los conceptos bioquímicos aprendidos con el nuevo conocimiento y las nuevas corrientes del pensamiento biológico, así como la integración de trabajos de investigación recientemente publicados, permitirá obtener una actualización acorde a la evolución del conocimiento en el campo, lo que facilitará que se reafirme y actualicen los conocimientos en el área de la Bioquímica.

Objetivo:

Analizar los recientes avances del metabolismo celular básico y principios fisicoquímicos que regulan la actividad celular, para reforzar el conocimiento del metabolismo celular primario y secundario vegetal.

Objetivos particulares

1. Analizar las vías metabólicas del catabolismo relacionadas con la obtención de energía en sus diferentes formas
2. Analizar las vías metabólicas del anabolismo relacionadas con la obtención de intermediarios metabólicos necesarios para la construcción de macromoléculas
3. Actualizar los conocimientos teóricos y prácticos acerca de los Metabolismo Secundario en plantas, su biosíntesis, regulación, aplicaciones biotecnológicas en plantas y animales, y técnicas de investigación científica (biología vegetal, biología molecular, biología computacional).
4. Analizar los conceptos básicos de la regulación metabólica.

Programa:

1. ENZIMAS

- 1.1. Generalidades de la catálisis enzimática
- 1.2. Nomenclatura de enzimas
- 1.3. Mecanismos de reacción: Modelo de estudio "Formación de enoles en el centro de reacción"

2. TRANSPORTE

- 2.1. Complejos proteicos transportadores de glucosa.
- 2.2. Otros sistemas de transporte

3. CARBOHIDRATOS

3.1. CATABOLISMO

- 3.1.1. Degradación del glucógeno
- 3.1.2. Glicólisis
- 3.1.3. Fermentación
- 3.1.4. Complejo de la piruvato deshidrogenasa
- 3.1.5. Ciclo de los ácidos tricarbónicos
- 3.1.6. La cadena del transporte de electrones
- 3.1.7. Fosforilación oxidativa

3.1.8. Ciclo de las pentosas fosfato

3.1.9. Oxidación de triglicéridos

3.1.10. Regulación metabólica

3.2. ANABOLISMO

3.2.1. Gluconeogénesis y su regulación

3.2.2. Biosíntesis de polisacáridos y su regulación. Modelos: Glucógeno y/o Almidón

3.2.3. Biosíntesis de ácidos grasos y triglicéridos y su regulación

4. NITRÓGENO

4.1. Fijación biológica del nitrógeno

4.2. Recambio y degradación de aminoácidos

4.3. El ciclo de la urea

4.4. Degradación de purinas y pirimidinas

5. METABOLITOS SECUNDARIOS EN PLANTAS

5.1. Principales grupos: terpenoides, compuestos fenólicos, alcaloides,

5.2. Flavonoides (antocianinas, flavononas y flavonoles). Función.

5.3. Co-evolución con otros organismos y adaptaciones.

5.4. Localización subcelular. Vías biosintéticas.

5.5. Aplicaciones biotecnológicas

5.6. Flavonoides.

5.6.1. Flavonoides y estrés en plantas.

5.6.2. Flavonoides en cianobacterias.

5.6.3. Aplicaciones biotecnológicas.

5.7. Metabolitos secundarios y vías de señalización.

5.7.1. Entrecruzamiento de vías.

5.7.2. Azúcares, hormonas y antocianinas.

5.7.3. Transducciones de señales.

6. REGULACIÓN METABÓLICA

6.1. Compartimentación.

6.2. Regulación post traduccional

6.3. Regulación de la síntesis de flavonoides y mecanismos de transporte.

6.3.1. Factores de transcripción que controlan la síntesis de distintas vías de flavonoides y mecanismos combinatoriales de la transcripción. Pigmentos como sistema modelo para entender mecanismos de la transcripción en plantas.

6.3.2. Transporte intracelular de flavonoides y antocianinas. Qué sabemos y qué se especula de cómo antocianinas y otros flavonoides llegan a la vacuola.

6.3.3 PD Seq - Moléculas targets. Aplicaciones biotecnológicas en sistemas modelos humanos.

7. APLICACIONES EN MODELADO MOLECULAR

7.1. Introducción al modelado molecular. Concepto de superficie de energía potencial. Geometrías moleculares de mínima energía. Minimización. Mecánica molecular aplicada. Campos de fuerza: funciones potenciales y parametrización. Energía estérica y de tensión. Métodos MMx, AMBER, CHARM; campos empleados en sistemas biológicos; campos auxiliares y campos “universales”.

7.2. Estudios conformacionales, geométricos y de interacciones moleculares. Análisis multiconformacional. Métodos al azar. Algoritmos genéticos. Introducción al Docking molecular: virtual screening. Estructuras del ligando y el receptor y bibliotecas.

7.3 Consideraciones termodinámicas. Alcances y limitaciones. Flexibilidad e inducedfit. Aplicaciones masivas, Softwares. Introducción a la dinámica molecular.

Metodología de la Enseñanza:

El método de enseñanza se basa en:

- a) Exposición teórica del tema a revisar por el profesor,
- b) Lectura y análisis de dos artículos científicos estudiados previamente y relacionados directamente con el tema de revisión, en una dinámica de grupo en la que participa el profesor y los estudiantes. Se enfatizará en los objetivos, la metodología del trabajo, técnicas especiales de experimentación, resultados y la discusión.

c) Participación de varios expertos en temas específicos de bioquímica, que impartirán sus conocimientos.

Procedimiento de evaluación del aprendizaje de los estudiantes:

1. Se evalúa la participación del estudiante, la retención del conocimiento medida por el manejo de la información recientemente adquirida integrada al fondo educacional del estudiante, el planteamiento de preguntas específicas al trabajo experimental revisado, el planteamiento de perspectivas del trabajo, el cumplimiento de las lecturas del día, un examen de aplicación del conocimiento adquirido.
2. La evaluación final es el promedio de las evaluaciones de los profesores que intervienen en el curso.

Bibliografía:

1. Trabajos de investigación y revisiones bibliográficas de reciente publicación en revistas especializadas en bioquímica y áreas afines de circulación internacional.
2. Nelson D. L. and Cox M.M. Lehninger principles of biochemistry. 2014. Omega, 6th ed.