

# FITOQUÍMICA AVANZADA

## Semestre 2015-I

(Martes y Jueves, 8-10 am)

Coordinador: Dr. Sergio R. Peraza Sánchez ([speraza@cicy.mx](mailto:speraza@cicy.mx), Ext. 264)

### OBJETIVOS:

1. Familiarizar al estudiante con los diferentes grupos de metabolitos secundarios, incluyendo sus características estructurales, rutas biosintéticas, métodos de obtención y actividad biológica.
2. Discutir las aplicaciones presentes y futuras de metabolitos secundarios con importancia económica.

### UNIDAD 1. INTRODUCCION. BLOQUES Y MECANISMOS DE CONSTRUCCIÓN

(Dr. Luis Manuel Peña Rodríguez, 8 h)

- 1.1. Reacciones de alquilación
- 1.2. Rearreglo de Wagner-Meerwein
- 1.3. Aldol and Claisen Reactions
- 1.4. Formación de una base de Schiff y la reacción de Mannich
- 1.5. Transaminación
- 1.6. Reacciones de decarboxilación
- 1.7. Reacciones de oxidación y reducción
- 1.8. Acoplamiento fenólico oxidativo
- 1.9. Reacciones de glicosilación
- 1.10. Marcaje isotópico para el reconocimiento de rutas biosintéticas

### UNIDAD 2. METABOLITOS SECUNDARIOS DERIVADOS DE ACETATO

(Dra. Marcela Gamboa Angulo, 8 h)

- 2.1. Acidos grasos saturados e insaturados
- 2.2. Policétidos aromáticos
- 2.3. Fenoles simples
- 2.4. Reacciones de C-Alquilación
- 2.5. Acoplamiento fenólico oxidativo
- 2.6. Rompimiento oxidativo de anillos aromáticos
- 2.7. Ciclización a través de reacciones Diels-Alder
- 2.8 Otros grupos iniciadores
- 2.9 Macrólidos y poliéteres

### UNIDAD 3. METABOLITOS SECUNDARIOS DERIVADOS DE ACIDO SHIKIMICO

(Dr. Sergio Rubén Peraza Sánchez, 8 h)

- 3.1. Aminoácidos aromáticos y ácidos benzoicos simples
- 3.2. Ácidos cinámicos
- 3.3. Lignanos y lignina
- 3.4. Fenilpropenos
- 3.5. Ácidos benzoicos de compuestos C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>
- 3.6. Cumarinas
- 3.7. Flavonoides
- 3.8. Isoflavonoides
- 3.9. Quinonas terpénicas

#### **UNIDAD 4. METABOLITOS SECUNDARIOS DERIVADOS DE ÁCIDO MEVALÓNICO Y DESOXIXILULOSA FOSFATO**

**(Dra. Rocío Borges Argáez, 8 h)**

- 4.1. Hemiterpenos
- 4.2. Monoterpenos
- 4.3. Monoterpenos irregulares
- 4.4. Iridooides
- 4.5. Sesquiterpenos
- 4.6. Diterpenos
- 4.7. Sesterterpenos
- 4.8. Triterpenos
- 4.9. Tetraterpenos
- 4.10. Esteroides

#### **UNIDAD 5. METABOLISMO SECUNDARIO DE AMINOACIDOS**

**(Dr. Felipe Vázquez Flota, 8 h)**

- 5.1. Alcaloides derivados de ornitina
- 5.2. Alcaloides derivados de lisina
- 5.3. Alcaloides derivados de ácido nicotínico
- 5.4. Alcaloides derivados de tirosina
- 5.5. Alcaloides derivados de triptófano
- 5.6. Alcaloides derivados de ácido antranílico
- 5.7. Alcaloides derivados de histidina
- 5.8. Alcaloides derivados de reacciones de aminación
- 5.9. Alcaloides purínicos y pirimidínicos

#### **UNIDAD 6. CARBOHIDRATOS Y GLICÓSIDOS**

**(Dr. Gonzalo Mena Rejón, 8 h)**

- 6.1. Monosacáridos
- 6.2. Oligosacáridos

- 6.3. Polisacáridos
- 6.4. Amino azúcares
- 6.5. Aminoglicósidos
- 6.6. C-Glicósidos y O-Glicósidos
- 6.7. Glicósidos cianogénicos
- 6.8. Glucosinolatos

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

1. Reconocimiento de las principales clases de metabolitos secundarios y sus orígenes.
2. Reconocimiento de los principales grupos funcionales en los metabolitos secundarios.
3. Revisión y discusión del concepto de la regla biogénica del isopreno.
4. Reconocimiento de las principales clases de terpenoides.
5. Identificación de los grupos funcionales importantes en la determinación de la actividad de cada molécula.
6. Reconocimiento de metabolitos secundarios derivados de acetato.
7. Elaboración de ensayos donde se propongan rutas biosintéticas para metabolitos lineales y cíclicos.
8. Revisión y discusión acerca de la importancia de los metabolitos derivados de acetato y sus aplicaciones.
9. Reconocimiento de metabolitos derivados de las principales rutas del ácido shikímico.
10. Elaboración de ensayos sobre la importancia de estos metabolitos en las rutas productoras de alcaloides.
11. Reconocimiento de las principales rutas de alcaloides y sus clases.
12. Revisión de las propiedades farmacológicas de las principales clases de alcaloides.
13. Reconocimiento de metabolitos secundarios como glicósidos.
14. Revisión y discusión de las principales aplicaciones de los metabolitos secundarios en las áreas farmacéutica y agrícola.

#### **CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION**

El aprovechamiento de los estudiantes será evaluado con diferentes exámenes, que podrán ser de interpretación de resultados, de problemas o de desarrollo de temas específicos. Los exámenes podrán ser escritos y resueltos en el salón, con preguntas simples o de opción múltiple, o para resolver en la casa.

La calificación mínima aprobatoria será de 80 puntos.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Paul M. Dewick.

2. Secondary Metabolism. J. Mann.
3. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. Michael Heinrich.
4. Revistas especializadas relacionadas con el tema (*e.g. Journal of Natural Products, Phytochemistry, Natural Product Reports, etc.*)