

**CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN  
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLOGICAS  
OPCION BIOTECNOLOGIA**

**CURSO OPTATIVO  
METODOS DE SEPARACION DE MOLECULAS ORGANICAS  
2012-I**

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

**Semestre:** 8 Febrero - 8 Junio de 2012

**Horas:** 48

**Días:** Martes y jueves, 10-12 h

**Profesores:**

Dra. Marcela Gamboa Angulo (8 h, [mmarcela@cicy.mx](mailto:mmarcela@cicy.mx), Ext. 107)

Dr. Sergio R. Peraza Sánchez (10 h, [speraza@cicy.mx](mailto:speraza@cicy.mx), Ext. 264)

Dra. Rocío Borges Argáez (10 h, [rborges@cicy.mx](mailto:rborges@cicy.mx), Ext. 178)

MC. Javier García Villalobos (10 h, [javierzid@cicy.mx](mailto:javierzid@cicy.mx), Ext. 173)

MC. Luis W. Torres Tapia (10 h, [lwtorres@cicy.mx](mailto:lwtorres@cicy.mx), Ext. 157)

### **JUSTIFICACION**

La constante búsqueda de metabolitos secundarios con importantes aplicaciones en diferentes ámbitos de salud, agricultura e industria requieren del conocimiento y uso adecuado de diferentes técnicas de extracción y separación de los mismos.

El curso está especialmente dirigido a estudiantes con conocimientos de Química, Bioquímica y Biología interesados en el aislamiento y la purificación de moléculas orgánicas obtenidas de diversas fuentes naturales, tanto vegetales como microbianas, de interés agroquímico o farmacéutico.

En este curso se pondrá especial énfasis en los pasos necesarios para la obtención, preparación y fraccionamiento de material orgánico de distintas fuentes, así como los criterios de selección de las diversas técnicas cromatográficas relacionados con las propiedades físicas y estructurales de las moléculas. Los métodos de separación tienen un amplio uso en múltiples áreas, en Química donde el éxito depende en gran medida del uso correcto y el conocimiento de diversas técnicas para la obtención de metabolitos puros, los cuales serán posteriormente sometidos a análisis espectroscópicos para su identificación estructural. Sus aplicaciones se extienden también en Bioquímica, Biotecnología y Biología molecular. Sus aplicaciones incluyen: separación e identificación de azúcares, determinación de la composición de aceites, separación de isómeros, separación e identificación de alcoholes, etc.

## **OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos sobre las diversas técnicas de extracción y separación de moléculas orgánicas con aplicación en el área de Productos Naturales, Química Orgánica y Síntesis Química.

## **EVALUACION**

El estudiante presentará tres exámenes parciales indicados en el contenido del programa. La calificación final será con base en 100 puntos, 85 para los exámenes parciales y 15 para una práctica de laboratorio.

## **CONTENIDO:**

### **Capítulo 1. Disolventes (4 h)**

- 1.1 Propiedades fisicoquímicas
- 1.2 Polaridad y clasificación
- 1.3 Miscibilidad, mezclas azeotrópicas
- 1.4 Usos

### **Capítulo 2. Métodos de extracción (4 h)**

- 2.1 Coeficiente de partición
- 2.2 Tipos de extracción. Métodos tradicionales de extracción
- 2.3 Extracción líquido-líquido.
- 2.4 Extracción sólido-líquido.
- 2.5 Extracción de fluidos supercríticos
- 2.6 Métodos de extracción selectivos (quinonas, flavonoides, terpenos, etc.)

Primer Examen Parcial (15 puntos)

### **Capítulo 3. Cromatografía (4 h)**

- 3.1 Generalidades
- 3.2 Tipos de cromatografía: adsorción, partición, exclusión, intercambio iónico
- 3.3 Conceptos básicos: fase estacionaria, fase móvil,  $R_f$
- 3.4 Fundamentos fisicoquímicos de la cromatografía: volumen tiempo de retención, plato teórico, resolución, eficacia, selectividad

### **Capítulo 4. Cromatografía plana (4 h)**

- 4.1 Cromatografía en papel (CP)
- 4.2 Cromatografía en capa fina (CCF). Cualitativo y cuantitativo
- 4.3 Cromatografía en placa preparativa
- 4.4 Reveladores

## **Capítulo 5. Cromatografía en columna (10 h)**

- 5.1 Cromatografía de adsorción (CG, CC “Flash”, CLV)
- 5.2 Cromatografía de permeación en gel
- 5.3 Cromatografía de intercambio iónico
- 5.4 Otros tipos de cromatografía (afinidad, de baja presión, fase reversa)
- 5.5 Criterio de selección

### Segundo Examen Parcial (40 puntos)

## **Capítulo 6. Cromatografía de Líquidos (10 h)**

- 6.1 Generalidades. Introducción y panorámica
- 6.2 Fundamentos básicos de la CL
- 6.3 Instrumentación en CL: bombas, columnas, detectores
- 6.4 CLAR o HPLC
- 6.5 Tipos (o métodos) de análisis: cualitativo, cuantitativo
- 6.6 Interpretación de resultados y aplicaciones

## **Capítulo 7. Cromatografía de gases (10 h)**

- 7.1 Fundamentos y técnicas de la CG
- 7.2 El cromatógrafo de gases
- 7.3 La columna
- 7.4 Detectores
- 7.5 Otros elementos del CG
- 7.6 El cromatograma y su interpretación
- 7.7 Aplicaciones

## **Capítulo 8. Reacciones de derivatización de grupos funcionales (2 h)**

- 8.1 Grupo Alcohol
- 8.2 Grupo Amino
- 8.3 Grupos carbonílicos

### Tercer Examen Parcial (30 puntos)

### **Práctica de Laboratorio** (15 puntos)

## **Bibliografía de consulta en Biblioteca CICY:**

1. Joseph Sherma, 1985. Techniques and applications of thin layer chromatography. J. Wiley, New York.
2. Klaus H. Altgelt and Leon Segal, 1971. Gel permeation chromatography Marcel Dekken, New York.
3. McFadden, William, 1973. Techniques of combined gas chromatography / mass spectrometry: applications in organic analysis. J. Wiley, New York.
4. Fried, Bernard, 1982. Thin-layer chromatography: techniques and applications. Marcel Dekken, New York.
5. Egon Sthal, 1969 Thin-layer chromatography: a laboratory handbook. Spring- Verlag, New York.
6. M. Krstulovic, Phyllis R. Brown, 1982. Reversed-phase high-performance liquid chromatography theory, practice, and biomedical applications. Wiley Interscience Publications, New York.
7. Kurt Hostettmann, Maryse Hostettmann, Andrew Marston, 1986. Preparative chromatography techniques: applications in natural product isolation. Springer-Verlag, Berlin, New York.
8. Satyajit D. Sarker, Zahid Latif and Gray A.I. (2005) Natural Products Isolation (Methods in Biotechnology) Humana press Inc. New Jersey.
9. Braithwaite A. and Smith F.J. 1999. Chromatographic Methods.
10. Skoog Douglas A, Holler James F., Nieman Timothy A. 1992. Principios de Análisis Instrumental. Mc Graw Hill.
11. Storch de Gracia JM. Fundamentos de la Cromatografía de Gases.