



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA  
 “SARA BASTERRECHEA DE MONZÓN”



A. INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre completo del curso: <b>QUIMICA ORGÁNICA III</b>			Código del curso: <b>053225</b>	Número de créditos: <b>3</b>
Carrera a la que se le sirve el curso: <b>QUÍMICA FARMACÉUTICA</b>			Nombre y código de los cursos que son requisito de este curso: <b>Química Orgánica II (043124)</b>	
Ciclo en el que está ubicado el curso: <b>Quinto</b>	Año en el que se sirve el curso: <b>2017</b>	Fechas de inicio y finalización del curso: 18 de enero al 05 de mayo de 2017	Identificación de aulas y laboratorios en los que se impartirá el curso. Ubicación. <b>Edificio T11</b> <b>Edificio T-12 (Lab. 109)</b>	Horarios en los que se desarrollarán las actividades académicas: <b>Teoría:</b> Miércoles y Jueves de 13:45 a 14:45 <b>Laboratorio:</b> Jueves 14:45 a 17:00 y Viernes de 13:45 a 14:45
Nombre del catedrático responsable del curso:	<b>Byron Fuentes</b>			
Nombre del Auxiliar de cátedra:	<b>Celeste Pelayes</b>			

**B. Valores y principios éticos que se desea formar en el estudiante:**

Responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio.

**C. DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

El curso se desarrollará en cinco unidades. Las primeras comprenden los fundamentos de aplicación de la espectroscopía y espectrometría en la elucidación estructural de moléculas orgánicas y la última unidad trata de la química de los Compuestos Heterociclos, con énfasis en los heterociclos nitrogenados aromáticos, que son de gran importancia en la Química Farmacéutica.

**D. OBJETIVOS GENERALES**

Lograr que el estudiante, al finalizar el curso, esté en capacidad de

**1. NIVEL COGNOSCITIVO**

- a. Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en cursos anteriores de Química Orgánica, en la elucidación estructural de compuestos orgánicos.
- b. Conocer los fundamentos y aplicaciones de la espectroscopía Ultravioleta-Visible, Infrarrojo, Resonancia Magnética Nuclear de Hidrógeno y de Carbono 13 y Espectrometría de Masas.
- c. Analizar e identificar sustancias orgánicas aplicando conjuntamente pruebas químicas sencillas e interpretando los resultados de espectrometría IR, RMN y espectrometría de masas.
- d. Conocer la química de los compuestos heterocíclicos, su síntesis y las propiedades farmacológicas de las sustancias con esas estructuras.

**2. NIVEL PSICOMOTRIZ**

- a. Llevar a cabo correctamente síntesis de compuestos heterocíclicos, aplicando los conocimientos y técnicas aprendidas en los cursos anteriores de Química Orgánica.
- b. Conocer los fundamentos prácticos de la espectroscopía UV-Vis
- c. Utilizar adecuadamente las tablas de correlación de frecuencias IR e interpretar correctamente espectros de RMN y de masas.

**3. NIVEL AFECTIVO**

- a. Comprender la importancia de la Química Orgánica en las ciencias farmacéuticas.
- b. Valorar la integración de diferentes áreas de la Química en la resolución de problemas de identificación de moléculas orgánicas
- c. Promover en el estudiante la ética, responsabilidad, integridad, honestidad, iniciativa, respeto, puntualidad y el trabajo colaborativo.

### E. Metodología

Clase magistral dinamizada, trabajo práctico de laboratorio, guías de estudio, hojas de trabajo, lectura de documentos, trabajo grupal colaborativo, autoevaluación y coevaluación por parte de los estudiantes, exámenes parciales, exámenes cortos. Dada la naturaleza del curso, el estudiante deberá dedicar al menos 12 horas semanales de estudio independiente para tener éxito en el mismo.

Para proporcionar información de interés relacionada con el curso se utilizarán los siguientes medios: a) el blog <http://quimicaorganica.me> b) la página en Facebook [www.facebook.com/quimicaorganicausac](http://www.facebook.com/quimicaorganicausac) y la cuenta en Twitter @organicausac

### F. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

UNIDAD	TEMA	sesiones	%
I	Espectroscopía Ultravioleta –Visible, requisitos de pruebas vía húmeda, reacciones de utilidad en identificación de grupos funcionales.	03	08
II	Espectroscopía de Infrarrojo	07	20
III	Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear de Hidrógeno y Carbono 13	10	28
IV	Espectroscopía de masas	06	16
V	Compuestos heterocíclicos	10	28
	Total	36	100

**G. PROGRAMACIÓN ESPECÍFICA  
PROGRAMA ANALÍTICO JORNALIZADO**

UNIDAD	TEMA	CONTENIDO	SESIONES TEORICAS
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
<b>I</b>	<b>ESPECTROSCOPIA DE ULTRAVIOLETA VISIBLE</b>	<p>Introducción de la espectroscopía de ultravioleta-visible.            Formación de orbitales moleculares, tipos de orbitales moleculares.            Tipos de transiciones electrónicas, longitudes de onda máxima a la cual absorben diversos sistemas conjugados de electrones pi, relación entre longitud de onda de un cromóforo y la distancia entre los dos átomos terminales del mismo.            Definición de efectos hipercrómico, hipocrómico, batocrómico e ipsocrómico. Correlación espectrales.            Definición de dieno homoanular, dieno heteroanular, conjugación a lo largo de la cadena, conjugación cruzada, doble enlace exocíclico, constantes para el cálculo del máximo de absorción de dienos sustituidos, ejemplos prácticos para el cálculo de longitudes de onda máximo de absorción de dienos en general. Continuación de ejemplos prácticos de cetonas no saturadas y derivados carbonílicos, cálculos empíricos de longitud de onda máxima de carbonilos aromáticos, ejemplos prácticos de los mismos. Compuestos modelos, adición de curvas espectrales de UV-Visible de compuestos modelos.</p>	<b>8</b>
<b>II</b>	<b>ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO</b>	<p>Interpretación de los espectros de Infrarrojo.            Localización de las regiones espectrales principales e identificación de los tipos de vibraciones de enlace que originan la absorción en estas regiones.            Tipo de medidas en el espectro de infrarrojo. Ancho de banda, intensidad de bandas.            Espectros característicos para cada grupo de compuestos.            Distinción entre los isómeros de posición de los alquinos y derivados del benceno por medio de espectros infrarrojo.            Determinación de la presencia o ausencia de grupos funcionales principales mediante el uso de los espectros infrarrojos.            Problemas prácticos.</p>	<b>8</b>

<p style="text-align: center;"><b>III</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR DEL HIDROGENO</b></p>	<p>Introducción a la resonancia magnética nuclear, orientaciones o estados de espín de núcleos atómicos, resonancia magnética nuclear protónica, estados u orientaciones del núcleo del hidrógeno. Requisitos para que la resonancia magnética nuclear se lleve a cabo. Fenómenos de protección: a) Protecciones por densidad electrónica b) Protecciones a larga distancia. Desplazamientos químicos, generalizaciones sobre desplazamientos químicos: Hidrógenos idénticos o equivalentes. Acoplamiento de espín, multiplicidad de señales. Reglas para la multiplicidad de señales, ejemplos prácticos. Constantes de Acoplamiento entre protones olefinicos, ejemplos prácticos. Análisis de mezclas por RMN-H, diferenciación entre isómeros cis-trans, mezcla isomérica y racémica. Aplicaciones fisicoquímicas y analíticas, determinación de características moleculares. Equilibrios intramoleculares e intermoleculares, determinación de velocidad de reacción. Análisis conformacional: a) Medición del desplazamiento químico. b) Medición de constantes de acoplamiento c) Medición de anchos de señales d) Medición de áreas bajo señales. Desplazamiento químico, constantes de acoplamiento. Problemas prácticos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>8</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>IV</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECTROSCOPIA DE MASAS</b></p>	<p>Fragmentación de la muestra, aceleración de los iones, enfoque magnético de los iones, enfoque electrostático y magnético de los iones, enfoque cuadrupolar de los iones, registro del espectro. Obtención del espectro, características del espectro de masas, iones positivos y negativos, reacciones ión-molécula. Iones moleculares, iones de isótopos. Picos múltiples, análisis aritmético del espectro de masas. Significado estructural de los picos, iones metaestables. Análisis mecanísticos del espectro de masas: localización y notación de la carga, reacciones generales de especies cargadas, sustancias que contienen la función C-Z: derivados acíclicos. Fragmentación de iones "onio". Fragmentación C-Z: derivados cíclicos. Sustancias que contienen la función C=C: derivados acíclicos y cíclicos. Sustancias que contienen la función C=C: derivados cíclicos, derivados acíclicos, derivados aromáticos. Análisis de espectros por computadora. Aplicaciones y problemas, reglas de interpretación de espectros, determinación del esqueleto fundamental, determinación de grupos funcionales, distribución de grupos funcionales, determinación de la estereoquímica. Análisis cuantitativo de mezclas, problemas de análisis espectral. <b>SOLUCION ESPECTROSCÓPICA DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES</b> Incluye todos los métodos anteriormente vistos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>7</b></p>

<b>V</b>	<b>COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS</b>	<p>Sistemas Heterocíclicos</p> <p>Estructura de los compuestos heterocíclicos de cinco miembros (pirrol, furano y tiofeno)</p> <p>Fuentes de pirrol, furano y tiofeno.</p> <p>Sustitución electrofílica en pirrol, furano y tiofeno. Reactividad y orientación.</p> <p>Compuestos Heterocíclicos de seis miembros.</p> <p>Estructura de la piridina. Fuente de los compuestos de la piridina</p> <p>Reacciones de la piridina. Sustitución electrofílica en la piridina. Sustitución nucleofílica en la piridina. Basicidad de la piridina. Reducción de la piridina.</p> <p>Sistemas de Compuestos Heterocíclicos de anillos fusionados.</p> <p>Quinolina. La síntesis de Skraup Isoquinolina. La Síntesis de Bischler-Papierallski.</p>	<b>8</b>
----------	--------------------------------------	---	----------

## H. PROGRAMACIÓN DEL LABORATORIO

El laboratorio será teórico-práctico, en el mismo se llevarán a cabo algunas síntesis de compuestos heterocíclicos y se iniciará al estudiante en el uso de espectrómetros UV-Vis para que comprendan conceptos teóricos de manera experimental. Para la espectroscopía IR, RMN y Masas, dada la ausencia de instrumentación en la Facultad, el laboratorio consistirá en el análisis e interpretación de espectros, pero no en la adquisición de los mismos.

## I. EVALUACIÓN

Zona.....	80%
Examen final.....	20%

### Distribución de la zona

Primer examen parcial.....	10 puntos
Segundo examen parcial.....	10 puntos
Tercer examen parcial.....	10 puntos
Exámenes cortos semanales...	08 puntos
Laboratorio.....	20 puntos
Presentaciones en clase .....	12 puntos
Otras actividades de autoaprendizaje	10 puntos
<b>ZONA TOTAL</b>	<b>80 puntos</b>

**ASISTENCIA.** Para tener derecho a evaluación final, está normado que se requiere al menos el 80% de asistencia a las actividades del curso. El estudiante está obligado a firmar las hojas de asistencia diarias.

## J. Bibliografía

1. C. C., Runquist, O., & Campbell, M. .. (1983.). *ANÁLISIS ESPECTRAL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS* (2a. ed.). Editorial Diana.
2. Carey, F. G. (2014). *QUÍMICA ORGÁNICA* (9ª. ed.). Mexico.: McGraw Hill Education.
3. J.R., D. (s.f.). *APPLICATION OF ABSORTION SPECTROSCOPY OF ORGANIC COMPOUNDS..* New York: Prentice Hall INC. Englewood Cliff.
4. Mc. Lafferty, F., & Turecek, F. (1993). *INTERPRETATION OF MASS SPECTRA* ( 4th. ed.). New York.: University Science Books.
5. Mc Murry, J. (2013). *QUÍMICA ORGÁNICA* (7a. ed.). México: Cengage Learning.
6. Morrison, R., & Boyd, R. (1976.). *QUÍMICA ORGÁNICA. Versión en español* (3ª. Edición en Inglés ed.). Fondo Educativo Interamericano S.A.
7. Nakanishi, K. (1973). *INFRARED ABSORPTION SPECTROSCOPY PRACTICAL*. Japón: Holden-Day. Nakodo.
8. Shriner, R. e. (2013). *Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos* (2a. ed.). México: Limusa Wiley.
9. Silverstein, R. F. (1998.). *SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS*. (6th. ed.). New York: John Wiley & Sons.