



Universidad de Puerto Rico
Vicepresidencia en Asuntos Académicos



Comité Sistémico para el Mejoramiento de
Programas Relacionados a la Química de la Universidad de Puerto Rico

PRONTUARIO SISTÉMICO

- I. TÍTULO DEL CURSO:** Laboratorio de Química Orgánica I
- II. CODIFICACIÓN:¹** QUIM 3033; QUIM 3031L; QUIM 3123; QUIM 3462
- III. HORAS CRÉDITO:¹** Cero (0) horas
- IV. HORAS CONTACTO:** Cuatro (4) horas semanales de laboratorio ²
- V. PRE-REQUISITO:** QUIM 3002 y 3004; QUIM 3042; QUIM 3132 y 3134 (Química General II y su laboratorio)
- IV. CO-REQUISITO:** QUIM 3031; QUIM 3121; QUIM 3461 (Química Orgánica I)

VI. DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

Este laboratorio complementa el curso de Química Orgánica I enmarcado en el aprendizaje y aplicaciones de las reglas de salud y seguridad. Incluye el estudio de la teoría y práctica de las técnicas de purificación, caracterización y análisis de compuestos orgánicos. Además, incluye talleres de modelos moleculares y de análisis espectroscópico.

VII. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:

Luego de haber aprobado este curso, el estudiante será capaz de:

1. Comprender que la seguridad de las personas en el área de trabajo depende de varios factores principales tales como: el conocimiento y cumplimiento de las reglas de seguridad, el manejo adecuado del equipo y los materiales, y el comportamiento en general.
2. Utilizar la hoja de datos de seguridad ("SDS") y el internet como fuentes de información sobre las propiedades físico-químicas, toxicidad, primeros auxilios y la disposición y el manejo de sustancias químicas.
3. Buscar información relacionada a temas de química orgánica utilizando el internet y otros recursos bibliográficos.
4. Comprender la teoría y fundamentos de las técnicas de purificación y caracterización que se llevarán a cabo en el laboratorio.
5. Realizar técnicas de purificación de sólidos y líquidos orgánicos tales como: Cromatografía, Extracción, Destilación y Recristalización.

¹ Para el curso de laboratorio QUIM 3033, los códigos alfanuméricos y créditos utilizados en los recintos de la UPR en Cayey, Mayagüez y Río Piedras son respectivamente: QUIM 3123 (1 crédito), QUIM 3462 (1 crédito) y QUIM 3031L (0 crédito). ² En el recinto de Río Piedras el laboratorio consiste de tres (3) horas contacto.

6. Identificar compuestos orgánicos, mediante la determinación o el análisis del punto de fusión, punto de ebullición, índice de refracción, espectro de infrarrojo (IR) y espectro de resonancia magnética nuclear de protón ($^1\text{H-NMR}$).
7. Realizar cálculos fundamentales requeridos para analizar el resultado de las técnicas o reacciones químicas realizadas.
8. Preparar la libreta de laboratorio siguiendo las guías establecidas.³
9. Informar los resultados experimentales siguiendo las guías establecidas que incluyen el análisis e interpretación de datos y una reflexión crítica de la práctica realizada.

VIII. BOSQUEJO DE CONTENIDO Y DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO: ⁴

Los temas o prácticas de laboratorio sugeridas son:

1. Reglas de seguridad, equipo y cálculos fundamentales
2. Determinación de propiedades físicas
 - Punto de fusión, punto de ebullición, densidad e índice de refracción
3. Destilación
 - Destilación simple, destilación fraccionada y/o destilación por arrastre de vapor (opcional)
4. Recristalización y filtración
 - Selección del disolvente – pruebas de solubilidad
 - Filtración por gravedad y al calor
 - Filtración al vacío y lavado
 - Determinación de punto de fusión como criterio de pureza
 - Determinación del porcentaje (%) de recuperación
5. Extracción y secado
 - Extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido o extracción ácido-base
 - Uso de agentes secantes
6. Modelos moleculares
 - Isomería estructural, análisis conformacional e isomería geométrica
 - Isómeros configuracionales y actividad óptica
7. Cromatografía
 - Capa fina (TLC: "Thin Layer Chromatography")
 - Columna y/o Gas (GC: "Gas Chromatography")
8. Reacción química
 - Reacción química acorde con la teoría discutida en QUIM 3031
 - Aplicación de las técnicas y cálculos fundamentales
9. Espectroscopía
 - Infrarrojo (IR) y/o resonancia magnética nuclear de protón ($^1\text{H-RMN}$)
10. Otras prácticas:
 - Sublimación, búsqueda bibliográfica, informe oral, examen práctico

³ Cada recinto establecerá la guía de preparación de libreta de laboratorio. ⁴ El balance de horas por asignar será determinado por cada unidad del sistema UPR, cónsono con su enfoque curricular hasta un máximo de 40 a 52 horas. Estas horas incluyen el tiempo establecido para el ofrecimiento de exámenes.

La distribución de tiempo para cada práctica será establecida por cada unidad dependiendo del enfoque curricular. Igualmente, el orden de las prácticas a realizar puede variar, según lo determine cada recinto. Los exámenes serán administrados fuera del horario del laboratorio y de haber múltiples secciones deberá ser coordinado.

IX. TÉCNICAS INSTRUCCIONALES:

Las técnicas instruccionales a utilizarse incluirán, entre otras:

1. Conferencias dictadas por el(la) profesor(a)
2. Discusión de teoría y de la práctica a realizar
Demostración de las técnicas de laboratorio y experimentos
3. Experimentación
4. Análisis e interpretación de resultados
5. Preparación de libretas e informes
6. Módulos instruccionales tradicionales y computadorizados
7. Estudio de temas pertinentes utilizando la literatura mediante recursos bibliotecarios y el internet.

X. RECURSOS MÍNIMOS DISPONIBLES O REQUERIDOS:

A los estudiantes se les sugiere el uso de la computadora para: (1) acceder a informaciones del curso tales como: bibliografías, datos espectroscópicos, tablas de propiedades físicas, entre otros, (2) utilizar programas de dibujo molecular, (3) preparar presentaciones, informes o portafolios, y (4) mantener comunicación con el profesor y compañeros. Además, usarán calculadoras científicas y modelos moleculares. Utilizarán libros, revistas y otros recursos de aprendizaje disponibles en el Centro de Recurso para el Aprendizaje (CRA) o en la biblioteca.

IX. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN:

Las técnicas de evaluación incluirán, entre otras:

Descripción de la técnica de evaluación	Porcentaje asignado por técnica
Examen(es) <ul style="list-style-type: none"> • Final, parciales, práctico o combinación de todas 	(30 – 60%)
Informes escritos y/o libreta de laboratorio	(20 – 40%)
Trabajo diario y/o pruebas cortas	(10 – 40%)

El porcentaje asignado a exámenes y pruebas cortas no deberá ser menor al porcentaje asignado a las restantes técnicas de evaluación descritas o a ser aplicadas por cada recinto.

X. ACOMODO RAZONABLE:

La Universidad de Puerto Rico está comprometida con el cumplimiento de la Ley de Rehabilitación Vocacional de 1973, Sección 504 (acomodo razonable) y la Ley ADA (“*American with Disabilities Act*”) de 1990, las cuales aseguran que los estudiantes con impedimentos tengan igual acceso a las oportunidades educacionales en la universidad.

Aquellos estudiantes que requieren acomodo razonable deben notificarlo y evidenciarlo en la Oficina de Ley 51 y/o en la Oficina de Servicios Médicos o de Servicios para estudiantes con impedimento. Estas oficinas se encargarán de establecer un plan de acción con el(la) profesor(a) a cargo del curso y/o laboratorio.

XI. INTEGRIDAD ACADÉMICA:

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

XII. SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

En los recintos en que el laboratorio se ofrezca complementario al curso de Química Orgánica I, el mismo tendrá un valor del 20 – 30% de la nota del curso. No obstante, esta distribución porcentual no aplicará para aquellos cursos de laboratorio en donde el curso de Química Orgánica I no sea co-requisito. Si este es el caso, la distribución porcentual del curso de laboratorio será de un 100% y se establecerá el intervalo de clasificación para otorgar las calificaciones de A, B, C, D y F.

XIII. BIBLIOGRAFÍA:

1. Gilbert, J. C.; Martin, S. F. (2015), *Experimental Organic Chemistry - A Miniscale and Microscale Approach*, 6th Ed.; Brooks Cole.
2. Montes, I.; González, P. (2013), *Manual de Laboratorio para Química Orgánica*, 3^{ra} edición; Publicaciones Puertorriqueñas, UPR-Río Piedras.
3. Pavia, D.; Lampman, G.; Kriz, G. S.; Engel, R. G. (2012), *A Microscale Approach to Organic Laboratory Techniques*, 5th Ed., Brooks/Cole Laboratory Series for Organic Chemistry.
4. Mohrig, J.R.; Noring-Hammond, C.; Schatz, P.F., (2010), *Techniques in Organic Chemistry*. 3rd Ed., Freeman, W.H. & Company.
5. Williamson, K.L.; Minard, R.D.; Masters, K.M. (2007); *Macroscale and Microscale Organic Experiments*; 5th Edition; Houghton Mifflin.
6. Schoffstall, A. M.; Gaddis, B. A.; Druelinger, M. L. (2004); *Microscale and Miniscale -Organic Chemistry Laboratory Experiments*, 2nd Ed., McGraw Hill Higher Education.
7. Aponte, M.A.; Rivera, Z.L.; Guntín, M.N. (2004), *Química Orgánica, Manual de Laboratorio, Escala Micro, Parte I*. 4^{ta} Edición. Librería Universal, UPR-Mayaguez.
8. Kanare, H. M. (1985); *Writing the Laboratory Notebook*; ACS: Washington, D.C.
9. Organic Chemistry Laboratory website, University of Alberta, Canada, <http://www.chem.ualberta.ca/~orglabs/Handbook.html>

Versión finalizada por el Comité Sistémico para la Aprobación de Programas de Química por la ACS (“American Chemical Society”) en **abril 2016**. Los miembros del comité que participaron en estos trabajos fueron:

<i>Dr. Rafael Estremera</i>	<i>UPR Aguadilla</i>
<i>Dr. Emilio García</i>	<i>UPR Arecibo</i>
<i>Dra. Marisol Cordero**</i>	<i>UPR Bayamón</i>
<i>Dr. Javier Lasso</i>	<i>UPR Carolina</i>
<i>Dra. Claudia Ospina</i>	<i>UPR Cayey</i>
<i>Dra. Ileana Rodríguez</i>	<i>UPR Humacao</i>
<i>Dra. Wildeliz Torres</i>	<i>UPR Mayagüez</i>
<i>Dra. Eunice Mercado</i>	<i>UPR Ponce</i>
<i>Dra. Ingrid Montes***/</i>	<i>UPR Río Piedras</i>
<i>Dra. Rosa Betancourt</i>	
<i>Dra. Vilmarí López</i>	<i>UPR Utuado</i>

* Nombres indicados según el orden alfabético de los recintos de la UPR

**Coordinadora del Subcomité sistémico de Química Orgánica

*** Coordinadora del Comité Sistémico para el Mejoramiento de Programas Relacionados a la Química de la Universidad de Puerto Rico