

	UNIVERSIDAD DE CALDAS	
	FORMATO PARA CREACIÓN – MODIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	
	CÓDIGO: R-2680-P-DC-774	VERSIÓN: 2

PLAN INSTITUCIONAL DE ACTIVIDAD ACADÉMICA

I. IDENTIFICACIÓN

Facultad que ofrece la Actividad Académica:	Ciencias Exactas y Naturales		
Departamento que ofrece la Actividad Académica:	Química		
Nombre de la Actividad Académica:	Laboratorio de Química Orgánica		
Código de la Actividad Académica:	25G7G		
Versión del Programa Institucional de la Actividad Académica (PIAA):	5		
Acta y fecha del Consejo de Facultad para: aprobación ____ modificación ____	Acta No. <u>08</u> Fecha: <u>03/03/2025</u>		
Programas a los que se le ofrece la Actividad Académica (incluye el componente de formación al cual pertenece):	Ingeniería de alimentos		
Actividad Académica abierta a la comunidad:	Si ____ No <u>X</u>		
Tipo de actividad: Teórica __	Teórico - Práctica ____	Práctica <u>X</u>	
Horas teóricas (T):	0	Horas prácticas (P):	48
Horas presenciales (T + P):	48	Horas no presenciales (NP):	0
Horas presenciales del docente:	48	Relación Presencial/No presencial:	1:0
Horas inasistencia con las que se reprueba:	7.2	Cupo máximo de estudiantes:	20
Habilitable (Si o No):	No	Nota aprobatoria:	3.0
Créditos que otorga:	1	Duración en semanas:	16
Requisitos: 24G7G Química Orgánica Teoría			

II. JUSTIFICACIÓN:

La formación práctica contribuye al manejo de habilidades de experimentación, diseño de protocolos experimentales, recolección, valoración de resultados y confrontación de estos a la luz de lo que plantea el estado del arte de los temas de estudio. El entrenamiento experimental, con este enfoque, se vuelve herramienta indispensable para la formación de los estudiantes de pregrado como semillas para la investigación en Química.

En el laboratorio de química orgánica, el estudiante del programa de ingeniería de alimentos tendrá la oportunidad de iniciarse en el trabajo experimental a través del contacto con materiales de naturaleza orgánica, en un ejercicio de iniciación también en el cultivo de valores que deberá acopiar el futuro profesional del trabajo científico, tales como la responsabilidad, el orden, la disciplina y la ética en el trabajo. El enfoque primario de este curso apunta a una formación en protocolos de laboratorio, los cuales están soportados científicamente en modelos teóricos que son imprescindibles de conocer; incentivando el pensamiento crítico de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades experimentales. Lo anterior permitirá mejorar la comprensión sobre las nociones fundamentales de la química orgánica, al aplicar los conceptos teóricos y establecer conexiones con la industria alimentaria, la cual ha experimentado una evolución significativa gracias a los aportes de la química, que van desde la investigación hasta la producción de alimentos seguros y de alta calidad.

La comprensión de las bases experimentales de la química orgánica en el proceso de formación de los futuros ingenieros de alimentos es clave para entender, diseñar y formular procesos relacionados a la conservación de alimentos, el desarrollo de nuevos productos y la calidad y seguridad alimentaria. Además, los avances de la investigación en estas áreas del conocimiento se fundamentan cada vez más en el entendimiento de los respectivos procesos experimentales. Por lo anterior, el curso de laboratorio se constituye en un pilar fundamental para actividades académicas teóricas y experimentales subsiguientes como: Ciencias de los alimentos, fundamentos de los alimentos funcionales y procesos tecnológicos entre otras.

III. OBJETIVOS:

General:

Formar habilidades y destrezas para la conducción de protocolos experimentales, recolección de resultados, valoración y confrontación de estos frente a los modelos teóricos que soportan la química orgánica

Específicos:

- Desarrollar habilidades prácticas que le permitan al estudiante del programa de ingeniería de alimentos, manejar con destreza evidente el montaje y la conducción de las siguientes técnicas: extracción líquido-líquido, extracción Soxhlet, destilación por arrastre con vapor de agua, cromatografía en capa fina entre otras.
- Aplicar las principales técnicas de separación y purificación de compuestos orgánicos tanto en protocolos experimentales preestablecidos como en el diseño de nuevos protocolos simples.
- Entrenar al estudiante de ingeniería de alimentos en la preparación, desarrollo y registro del trabajo experimental en química orgánica (bitácora de laboratorio).
- Promover competencias científico-tecnológicas tales como organización y toma de decisiones, destrezas manuales, procedimientos y actitudes investigativas.
- Incentivar el pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades y de aptitudes, que le permitan al estudiante un desempeño eficiente en diferentes áreas del conocimiento, en su vida cotidiana y como ingeniero de alimentos

IV. COMPETENCIAS:

Genéricas:

- Desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en la toma de decisiones y en la evaluación

de información en contextos químicos

- Fortalecer las habilidades del estudiante como experimentador y ejecutor de las técnicas y herramientas fundamentales de trabajo en el laboratorio con responsabilidad y ética.
- Permitir a los estudiantes vivenciar fenómenos naturales del dominio de la química orgánica mediante experimentos típicos ilustrativos.

Específicas:

- Estimular la capacidad de los estudiantes para interpretar resultados y observaciones experimentales mediante el uso adecuado del lenguaje científico que soporta el conocimiento de los fenómenos que son objeto de la química orgánica.
- Práctica continua de las normas de seguridad para evitar la ingestión accidental de sustancias químicas (por diversas vías), disminuir las amenazas de contaminación ambiental en la experimentación, y minimizar el riesgo de accidentes de toda índole tanto como sea posible.
- Desarrollar pensamiento crítico en la química mediante el análisis de información.
- Diseñar, ejecutar y documentar experimentos siguiendo métodos científicos rigurosos.

V. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA):

1. Sigue rigurosamente las normas de seguridad en el laboratorio de química orgánica, utilizando correctamente el equipo de uso general para asegurar un ambiente de trabajo seguro y eficiente.
2. Realiza mediciones de diferentes magnitudes en el laboratorio, identificando las unidades de medida y evaluando la precisión y exactitud de los resultados.
3. Usa propiedades físicas de compuestos orgánicos y fundamentación fisicoquímica como criterios para separación de mezclas, purificación e identificación de muestras.
4. Clasifica distintos tipos de reacciones químicas, comprendiendo los cambios de energía y los indicadores visuales asociados a cada tipo de reacción.
5. Aplica los conceptos de estequiometría en la cuantificación de reactivos y productos de una reacción química, considerando los conceptos de reactivo límite y rendimiento.
6. Explica los efectos de las fuerzas intermoleculares en la solubilidad, los puntos de ebullición y otros cambios de estado de la materia, aplicando estos conceptos para

predecir comportamientos en diferentes sustancias.

7. Aplica las teorías ácido-base (Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis) para interpretar, describir y predecir reacciones de neutralización y otras interacciones ácido-base en compuestos orgánicos.
8. Realiza montajes con diferente material de laboratorio con la finalidad de extraer, identificar o purificar distintos compuestos orgánicos.
9. Interpreta los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

VI. CONTENIDO:

Capítulo 1. Normas de seguridad en el Laboratorio de Química Orgánica

Identificación de riesgos en el laboratorio (toxicidad, inflamabilidad, etc.).

Uso adecuado de equipo de seguridad (gafas, guantes, bata, etc.).

Procedimientos de primeros auxilios y manejo de derrames.

Capítulo 2. Reconocimiento de grupos funcionales en productos comerciales

Identificación de ingredientes activos y su clasificación química, según el grupo funcional, en etiquetas de productos comerciales.

Relación entre la estructura química y la función en productos comerciales como medicamentos, cosméticos y limpiadores.

Capítulo 3. Solubilidad y fuerzas de atracción intermoleculares

Experimentos de solubilidad en diferentes solventes (agua, hexano, etanol).

Relación entre polaridad y solubilidad.

Análisis de cómo las fuerzas intermoleculares (como el enlace de hidrógeno) influyen en la solubilidad.

Capítulo 4. Propiedades físicas y fuerzas intermoleculares

Medición de puntos de ebullición y comparación con la estructura molecular.

Ejemplos de cómo diferentes fuerzas (dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión de London) afectan las propiedades de compuestos orgánicos.

Capítulo 5. Extracción líquido-líquido: obtención de cafeína

Revisión de las bases de las reacciones ácido-base aplicadas a la extracción.
Aplicación de técnicas de purificación y recolección de un extracto de cafeína.

Capítulo 6. Introducción a técnicas de separación cromatográficas

Preparación de placas de TLC y selección de fase móvil adecuada.
Separación de pigmentos de plantas y análisis de los resultados de la cromatografía.

Capítulo 7. Obtención de aceites esenciales mediante arrastre con vapor de agua

Extracción de aceites esenciales como el limoneno de cáscaras de cítricos.
Análisis de los principios de extracción por arrastre con vapor de agua y aplicaciones industriales.

Capítulo 8. Extracción sólido-líquido y uso de Soxhlet

Extracción de pigmentos como antocianinas de material vegetal.
Uso del evaporador rotatorio para la eliminación de solventes y purificación de extractos.

Capítulo 9. Reacciones ácido-base y sus aplicaciones en el laboratorio

Parte 1: Ensayos con materiales caseros y reactivos de laboratorio

Uso de bicarbonato de sodio, limón, mármol, cáscaras de huevo, limpiador, limpia vidrios y vinagre, entre otros elementos caseros, para observar reacciones ácido-base.

Parte 2: Antocianinas como Indicadores de pH

Extracción de antocianinas y uso en la determinación de pH de diversas soluciones.

Capítulo 10. Solubilidad y reacciones ácido-base en compuestos orgánicos

*Evaluación de la solubilidad de ácidos y bases en diferentes solventes.
Aplicación de reacciones ácido-base para modificar la solubilidad de compuestos orgánicos.*

Capítulo 11. Esterificación de Fischer: síntesis de ésteres con olor a banano

*Reacción de un ácido carboxílico con un alcohol para formar un éster.
Síntesis de acetato de isoamilo y análisis de las condiciones necesarias para llevar a cabo la esterificación.*

VII. METODOLOGÍA:

Toda actividad de laboratorio debe seguir un procedimiento experimental prediseñado, y basado en experimentos modelo. Con ello se evita la improvisación, y se asegura la conducción adecuada de la actividad de laboratorio hacia el fortalecimiento de las habilidades del estudiante como experimentador. Por lo tanto en este curso la mayoría de las prácticas se llevarán a cabo siguiendo guías diseñadas por el departamento de Química o consultadas en textos tradicionales de laboratorio. Para evitar que los experimentos se conviertan en simples “recetas”, el estudiante debe mantener una actitud de análisis y discusión de la justificación y aplicación de todos los pasos en cada uno de los experimentos. Además, en la ilustración de algunas técnicas de laboratorio, las guías pueden ser diseñadas para que el mismo estudiante construya el diseño experimental bajo la conducción adecuada del profesor.

Dado que la Universidad debe garantizar la integridad física de todas las personas durante la experimentación, y reducir tanto como sea posible el impacto ambiental, es IMPRESCINDIBLE que los estudiantes asistan a la sesión de entrenamiento en normas de bioseguridad; a quienes no lo hagan no se les permitirá continuar en el curso. Así mismo, no se permitirá la entrada de quienes no estén puntuales a la hora de inicio de la sesión práctica, o no dispongan de los elementos obligatorios de seguridad (gafas de seguridad, guantes y bata de laboratorio).

Para cada práctica de laboratorio, el estudiante debe prepararse ANTES. Es absolutamente obligatorio que el estudiante lea y consulte con anticipación los fundamentos científicos de cada técnica o proceso a ilustrarse experimentalmente; para ello el profesor fijará con la debida anticipación cada semestre la planeación y calendario de las diferentes prácticas a realizarse, y suministrará también con anticipación la información (o recomendará textos de consulta).

Una parte importante en el trabajo experimental es el cuaderno de laboratorio o bitácora. El desarrollo de las actividades de pre-laboratorio es fundamental antes de acceder a la práctica. Muy especialmente destacamos la preparación del esquema de trabajo a realizar y el resultado previsto de cada una de las operaciones (usando un diagrama de flujo), que tiene como finalidad una mayor

comprensión del trabajo experimental. El estudiante debe analizar los resultados obtenidos tanto en el laboratorio como de los cálculos realizados. Se analizarán los resultados obtenidos, determinando los problemas y cómo se han solucionado o se podrían solucionar. Por tanto, esta etapa pretende desarrollar la capacidad de análisis del alumno, potenciar el intercambio de información y el trabajo en equipo.

El profesor podrá verificar la previa documentación adecuada por parte de los estudiantes mediante exámenes cortos justo antes de la actividad experimental; los estudiantes que no cumplan este requisito no podrán llevar a cabo la práctica de laboratorio.

VIII. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

La evaluación de la asignatura se ajustará a las disposiciones contenidas en el Reglamento Estudiantil y previo consenso con el grupo de estudiantes formalmente inscritos. Se sugiere realizar un proceso evaluativo constante en el cual se realicen diferentes actividades.

Las actividades prácticas, por su esencia, no son habilitables, ya que un ejercicio breve de refuerzo no supe las habilidades y destrezas dejadas de aprender durante todo un semestre. Al principio de cada período académico el profesor dejará claras las reglas de juego y los porcentajes aplicados a cada actividad de evaluación.

Los estudiantes deben estar preparados para presentar exámenes cortos (quizes) en cualquier fecha y a cualquier hora. El profesor establecerá claramente las reglas de juego durante las primeras sesiones de clase del semestre.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ocampo Cardona, R.; Betancur Jaramillo, L.A; Ocampo Serna, D.M., y Ríos Vásquez, L.A (2008). *Curso práctico de química orgánica enfocado a biología y alimentos*, ISBN 978-

958-8319-18-6. Universidad de Caldas (Manizales, Colombia)

Ríos Vásquez, L.A; (2023) Enfoque experimental de la Química Orgánica I. Universidad de Caldas. (Manizales, Colombia).

Ocampo Cardona, R., Betancur Jaramillo, L.A., y Ríos Vásquez, L.A (2000). *Manual de laboratorio de Química Orgánica I* (Dirigido a estudiantes de Licenciatura en Biología y Química)" Universidad de Caldas (Manizales, Colombia)

Alcázar Franco D.J., Fuentes Gándara F.A *et al* (2016) Manual de prácticas de laboratorio de química orgánica Barranquilla: Educosta, (Ebook, Formato pdf) ISBN: 978-958-8921-11-2

García, M., (2002), Manual de prácticas de Química orgánica I y II, México, D. F., México, Universidad Autónoma Metropolitana.

Pavia, D.; Lampman, G.; Kriz, G.; Engel, R., (2013), A Microscale Approach to Organic laboratory techniques, Belmont, USA, Brooks/Cole.

Chemistry LibreTexts: este recurso es ideal para fundamentos de técnicas en el laboratorio de química orgánica, ya que ofrece guías sobre destilación, extracción, cromatografía y otras prácticas de laboratorio. Además, el sitio es actualizado regularmente y cubre temas básicos y avanzados en técnicas de identificación y purificación de compuestos orgánicos (LibreTexts, 2023).