

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

## 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 I		
Código de la Actividad Académica:	51G7G		
Versión del Programa Institucional de la Actividad Académica (PIAA):	5		
Acta y fecha del Consejo de Facultad para: aprobación <input checked="" type="checkbox"/> modificación <input type="checkbox"/>	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):	Licenciatura en Ciencias Naturales		
Actividad Académica abierta a la comunidad:	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Tipo de actividad: Teórica <input type="checkbox"/> Teórico - Práctica <input type="checkbox"/> Práctica <input checked="" type="checkbox"/>			
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:	18
Habilitable (Si o No):	No	Nota aprobatoria:	3,0
Créditos que otorga:	1	Duración en semanas:	16
Requisitos:			
<b>50G7G Química Orgánica I. Licenciatura en Ciencias Naturales</b>			

## II. JUSTIFICACIÓN:

La Química Orgánica es una disciplina fundamental en el estudio de los compuestos de carbono y sus interacciones, lo que la convierte en una de las áreas clave para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales. El curso de *Laboratorio de Química Orgánica I* tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los principios y las técnicas experimentales más utilizadas en esta rama de la química, desarrollando habilidades prácticas esenciales para la identificación, síntesis y caracterización de compuestos orgánicos.

### 1. Relevancia para la formación profesional:

El conocimiento práctico adquirido en el laboratorio es crucial para los futuros licenciados en Ciencias Naturales, quienes estarán preparados para enfrentar situaciones de investigación, desarrollo y análisis en diversas áreas científicas como: la biología, la ecología, la farmacología, la bioquímica, la química ambiental, entre otras. La capacidad de realizar experimentos, aplicar técnicas de separación, purificación e identificación espectroscópica de compuestos orgánicos es indispensable para abordar problemas científicos de forma efectiva y rigurosa.

### 2. Desarrollo de habilidades experimentales:

El curso proporcionará a los estudiantes una base sólida en la aplicación de técnicas fundamentales de la química orgánica, tales como la síntesis de compuestos orgánicos, la destilación y la cromatografía. Estas habilidades son esenciales no solo para la resolución de problemas de laboratorio sino también para la interpretación de datos experimentales en investigaciones científicas y la elaboración de conclusiones científicas valiosas.

### 3. Integración de teoría y práctica:

La química orgánica es una disciplina que exige una comprensión teórica sólida para entender los mecanismos de las reacciones, la estructura de los compuestos y las propiedades de los materiales. El laboratorio de Química Orgánica I proporciona un espacio donde los estudiantes pueden aplicar

los conceptos aprendidos en el aula y experimentar directamente con las reacciones químicas, lo cual refuerza la comprensión teórica y facilita la asimilación de conocimientos.

#### **4. Preparación para el trabajo interdisciplinario:**

La naturaleza interdisciplinaria de las ciencias naturales requiere que los profesionales estén capacitados para colaborar en equipos multidisciplinarios. A través de este curso, los estudiantes desarrollarán competencias para trabajar en proyectos de investigación donde se integren conocimientos de química orgánica con otros campos de la ciencia, contribuyendo así a la resolución de problemas complejos en áreas como la biotecnología, la farmacología, la protección ambiental, entre otras.

En resumen, el curso de Laboratorio de Química Orgánica I es una pieza clave en la formación de los licenciados en Ciencias Naturales, ya que les proporciona las herramientas necesarias para aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones prácticas, desarrollar habilidades experimentales esenciales, y enfrentarse con éxito a los retos científicos en diversas áreas del conocimiento.

### **III. OBJETIVOS:**

#### **III.1 General**

Adquirir habilidades y competencias técnicas fundamentales tanto en el laboratorio como en el análisis de datos, fomentando la formación en química orgánica

#### **III.2 Específicos:**

- 1.** Familiarizar a los estudiantes con las normas de seguridad, buenas prácticas de laboratorio y habilidades de análisis para el manejo seguro y responsable de reactivos, materiales y equipos en el laboratorio de química orgánica.
- 2.** Desarrollar habilidades para identificar y caracterizar compuestos orgánicos mediante técnicas de separación, purificación y análisis de grupos funcionales, aplicadas tanto a productos comerciales como a muestras preparadas en el laboratorio.

3. Aplicar y analizar los principios de ácidos, bases y mecanismos de reacciones orgánicas fundamentales, explorando cómo estos influyen en la reactividad, la eficiencia y la selectividad en los procesos de síntesis.
4. Introducir el uso de técnicas espectroscópicas básicas y fomentar habilidades en la redacción de informes científicos, promoviendo el pensamiento crítico, la interpretación de resultados y el diseño experimental.

#### IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA):

1. Los estudiantes aplican de manera consistente las normas de seguridad y buenas prácticas de laboratorio en química orgánica, utilizando adecuadamente el equipo y los reactivos, identificando riesgos y manejando residuos de forma segura, además de registrar y analizar datos experimentales de forma organizada y precisa.
2. Los estudiantes reconocen y diferencian los grupos funcionales de compuestos orgánicos mediante la lectura de etiquetas de productos comerciales y experimentos de laboratorio, utilizando pruebas cualitativas y técnicas de separación y purificación, como la destilación, recristalización y cromatografía, para obtener y caracterizar productos de alta pureza.
3. Los estudiantes comprenden y aplican los principios ácido-base y los mecanismos de reacciones orgánicas fundamentales, interpretando su efecto en la reactividad y selectividad de compuestos orgánicos. También diseñan y realizan extracciones y otras reacciones básicas, evaluando el rendimiento y la eficiencia de cada procedimiento.
4. Los estudiantes utilizan técnicas espectroscópicas básicas (como IR y UV-Vis) para identificar grupos funcionales y estructuras moleculares de compuestos orgánicos. Además, desarrollan la habilidad de redactar informes científicos claros y bien estructurados, que incluyen análisis crítico de resultados, conclusiones fundamentadas y propuestas de mejora en los procedimientos experimentales.

#### V. CONTENIDO:

##### **Unidad 1. Introducción al laboratorio de Química Orgánica**

**Normas de seguridad:** seguridad y manejo de residuos, uso de equipo de protección, y métodos para la disposición de residuos peligrosos.

**Buenas prácticas de laboratorio (BPL):** uso adecuado de equipos, limpieza de material y técnicas de manipulación segura.

##### **Unidad 2. Introducción a los grupos funcionales presentes en productos comerciales**

**Definición y relevancia de los grupos funcionales:** explicación de cómo los grupos funcionales (alcoholes, ácidos, ésteres, cetonas, aminas, etc.) influyen en las propiedades físicas y químicas de las sustancias presentes en productos comerciales.

**Lectura e interpretación de etiquetas de productos:** componentes activos y sus grupos funcionales: identificación de nombres comunes y nombres IUPAC en las etiquetas.

**Reconocimiento de los principales grupos funcionales en compuestos frecuentes de productos como:** cosméticos (por ejemplo, glicerol en cremas hidratantes - grupo alcohol). Productos de limpieza (ácido acético en vinagre para limpieza - grupo ácido carboxílico). Fármacos de uso común (paracetamol en analgésicos - grupo amida). Alimentos (ácido cítrico en conservantes alimentarios - grupo ácido carboxílico).

### **Unidad 3. Fuerzas de atracción intermolecular**

**Conceptos básicos de fuerzas intermoleculares:** fuerzas de Van der Waals (dipolo-dipolo, dipolo inducido, fuerzas de dispersión, ion-dipolo) e interacciones de enlace de hidrógeno.

**Relación de las fuerzas intermoleculares con propiedades físicas:** punto de ebullición, punto de fusión y solubilidad.

**Aplicación en química orgánica:** cómo las fuerzas de atracción afectan el comportamiento de los compuestos orgánicos en diferentes solventes y su interacción en procesos de purificación y separación.

### **Unidad 4. Técnicas básicas de separación y purificación**

**Destilación:** destilación simple y fraccionada: fundamentos y aplicación para la separación de mezclas líquidas. Destilación al vacío: uso en la purificación de compuestos con altos puntos de ebullición.

**Recristalización:** selección de disolventes y técnicas para la purificación de sólidos. Aplicaciones para obtener sólidos en alta pureza.

**Extracción líquido-líquido:** principios de separación de compuestos en función de su polaridad y solubilidad. Uso de embudos de separación y técnicas de extracción.

**Unidad 5. Identificación y caracterización de compuestos orgánicos**

**Pruebas cualitativas:** pruebas de solubilidad, identificación de grupos funcionales.

**Cromatografía:** cromatografía en capa fina (TLC): fundamentos y aplicación en la identificación y seguimiento de reacciones. Cromatografía en columna: separación y purificación de mezclas complejas.

**Unidad 6. Ácidos y bases en Química Orgánica**

**Teorías de ácidos y bases:** teoría de Brønsted-Lowry y teoría de Lewis: definición de ácidos y bases, y su relevancia en química orgánica.

**Propiedades de ácidos y bases orgánicas:** ejemplos de ácidos y bases comunes en química orgánica: ácidos carboxílicos, fenoles, aminas, etc.

**Concepto de pKa y su aplicación para predecir la acidez y basicidad de compuestos orgánicos.**

**Reacciones ácido-base en química orgánica:** neutralización, equilibrio y transferencia de protones. Aplicación en procesos de extracción y purificación de compuestos orgánicos.

**Pruebas de acidez y basicidad en compuestos orgánicos de uso cotidiano.**

**Unidad 7. Reacciones orgánicas básicas**

**Reacciones de sustitución nucleofílica ( $S_N1$  y  $S_N2$ ):** mecanismos y variables que afectan estas reacciones.

**Reacciones de eliminación ( $E1$  y  $E2$ ):** mecanismos de reacción y factores que influyen en la formación de alquenos.

**Reacciones de adición:** hidratación, halogenación, e hidroboración de alquenos y alquinos.

**Oxidación y reducción:** oxidación de alcoholes, reducción de cetonas y aldehídos.

**Unidad 8. Síntesis y mecanismos de reacción**

**Síntesis de compuestos orgánicos simples:** síntesis de un éster (reacción de esterificación).

Síntesis de un alcohol a partir de una cetona.

**Estudio de mecanismos de reacción:** análisis de intermedios y pasos de reacción en la síntesis.

**Unidad 9. Técnicas espectroscópicas básicas**

**Introducción a la espectroscopía IR:** fundamentos y aplicación para identificar grupos funcionales en compuestos orgánicos.

**Espectroscopía UV-Vis y aplicaciones:** uso en la determinación de la estructura conjugada de compuestos orgánicos.

**Análisis básico de datos espectroscópicos:** interpretación básica de espectros para identificar compuestos.

**Unidad 10. Análisis de datos y redacción de informes científicos**

**Registro de datos experimentales:** cómo llevar un cuaderno de laboratorio adecuado.

**Elaboración de informes:** estructura y redacción de informes científicos: introducción, procedimiento, resultados y discusión.

**Unidad 11. Proyecto final**

**Diseño y ejecución de una síntesis orgánica:** planeación, ejecución y análisis de una síntesis con múltiples pasos.

**Evaluación de resultados:** informe final con interpretación de datos, resultados y conclusiones.

**VI. METODOLOGÍA:**

Para el logro de los objetivos del curso se utilizarán diferentes estrategias, que ayudarán al estudiante a adquirir mayor comprensión de los contenidos.

**1. Introducción teórica de conceptos fundamentales**

**Clases iniciales de teoría:** al comienzo de cada práctica, se introducirá a los estudiantes a los conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de las prácticas experimentales. Esto incluye aspectos como normas de seguridad, principios ácido-base, identificación de grupos funcionales, y técnicas básicas de purificación y caracterización.

**Material de apoyo:** se proporcionarán guías de laboratorio, diagramas de equipos y videos de prácticas básicas para que los estudiantes puedan visualizar y comprender los procedimientos antes de entrar al laboratorio.

## 2. Demostraciones prácticas y ejercicios guiados

**Demostraciones por el profesor:** antes de cada práctica, el profesor demostrará la técnica a emplear, destacando la importancia de cada paso y explicando posibles riesgos y errores comunes. Esta demostración servirá como referencia visual y práctica para los estudiantes.

**Ejercicios guiados:** los estudiantes realizarán prácticas iniciales bajo supervisión cercana del profesor para familiarizarse con el uso adecuado de materiales, equipos y técnicas experimentales. Ejemplos incluyen el uso del embudo de separación en extracciones o el montaje de una destilación simple.

## 3. Prácticas experimentales en laboratorio

Los estudiantes realizarán una serie de experimentos, aplicando técnicas como la destilación, recristalización, extracción, y cromatografía, para adquirir experiencia en cada una de las habilidades fundamentales del curso.

**Ejercicios de identificación en productos comerciales:** se incluirán prácticas de análisis de etiquetas y caracterización de componentes en productos cotidianos, ayudando a los estudiantes a conectar la teoría con aplicaciones prácticas.

## 4. Desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas

**Análisis de resultados:** al finalizar cada práctica, los estudiantes registrarán sus observaciones y resultados, analizando aspectos como el rendimiento y pureza de los compuestos, así como la eficiencia de las técnicas empleadas.

**Reflexión sobre errores y mejoras:** se motivará a los estudiantes a identificar posibles errores y plantear mejoras para los procedimientos realizados, fomentando un pensamiento crítico que les permita comprender y resolver problemas experimentales.

**Ejercicios de interpretación de datos:** los estudiantes realizarán ejercicios específicos para interpretar datos obtenidos por técnicas espectroscópicas (como IR y UV-Vis) y de pruebas cualitativas para identificar grupos funcionales en los compuestos estudiados.

## 5. Redacción y presentación de informes científicos

**Formato de informe:** los estudiantes aprenderán a estructurar un informe científico que incluya introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones. Se proporcionarán pautas específicas sobre cómo presentar y analizar los datos, así como sobre la organización clara y precisa de los informes.

**Evaluación de informes:** los informes se evaluarán considerando la claridad, precisión y profundidad de análisis. Se dará retroalimentación sobre el rigor científico, la organización y la capacidad de argumentación.

**Progreso en habilidades de escritura científica:** a lo largo del curso, los estudiantes irán mejorando en la redacción de informes a través de tareas progresivas, hasta alcanzar un nivel adecuado de precisión y detalle en la comunicación de hallazgos experimentales.

## 6. Proyectos integradores

**Proyecto final de síntesis y análisis:** Hacia el final del curso, los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos en un proyecto integrador, en el que diseñarán y ejecutarán una síntesis de un compuesto orgánico sencillo, utilizando técnicas de separación y caracterización aprendidas. Además, evaluarán la pureza y el rendimiento del producto final y presentarán un análisis detallado de sus resultados.

---

## Estrategias de apoyo al aprendizaje

**Uso de asesorías:** se ofrecerán sesiones de asesoría para proporcionar apoyo adicional en temas específicos.

**Retroalimentación continua:** se realizará un seguimiento continuo del progreso de los estudiantes a través de retroalimentación en cada práctica y evaluación mediante exámenes cortos, lo que permitirá identificar áreas de mejora y ajustar el enfoque de enseñanza según las necesidades individuales.

**Integración de herramientas digitales:** para mejorar la comprensión de técnicas y procedimientos, se emplearán recursos digitales como simuladores de prácticas de laboratorio, tutoriales en video y aplicaciones para análisis de datos.

---

## VII. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

La evaluación de la actividad académica se ajustará a las disposiciones contenidas en el Reglamento Estudiantil y previo consenso con el grupo de estudiantes formalmente inscritos.

**Evaluación integral:** la evaluación incluirá la calificación de los informes de laboratorio, exámenes cortos, el desempeño en el proyecto final y dos o tres pruebas escritas que abarquen los fundamentos teóricos, el manejo de técnicas y el análisis de datos experimentales. Esto permitirá evaluar el dominio de habilidades experimentales, el entendimiento de conceptos y la capacidad de análisis.

#### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

**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).

**Sustainable Organic Synthesis: Tools and Strategies** (Royal Society of Chemistry, 2023): Este libro se enfoca en metodologías sostenibles y cubre técnicas como electroquímica, mecanosíntesis y activación química bajo condiciones sonoras. Incluye capítulos que exploran el uso de solventes derivados de biomasa y la promoción de reacciones bajo luz visible, lo cual puede ser útil para estudiantes interesados en química verde y sostenible.

**A Field Guide to Flow Chemistry for Synthetic Organic Chemists** (Chemical Science, 2023): Para exploraciones avanzadas, esta guía ofrece una introducción a la química de flujo, destacando su utilidad para lograr reacciones con selectividad y eficiencia mejoradas. Este enfoque se está volviendo popular en la síntesis orgánica debido a su sostenibilidad y escalabilidad.

**"Enfoque experimental de Química Orgánica I"** por Luz Amalia Ríos V. Documento elaborado por varios docentes del Departamento de Química de la Universidad de Caldas, ofrece prácticas detalladas y procedimientos básicos de laboratorio, abarcando técnicas como destilación, extracción y cromatografía. Además, incluye orientación sobre seguridad y manipulación de sustancias orgánicas.

**"Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica"** por Martha Pérez, Ediciones Cengage Learning (2019). Este manual ofrece prácticas detalladas y procedimientos básicos de laboratorio, abarcando técnicas como destilación, extracción y cromatografía. Además, incluye orientación sobre seguridad y manipulación de sustancias orgánicas. Además de prácticas relacionadas con el manejo de ácidos y bases en compuestos orgánicos. También incluye actividades de análisis de etiquetas de productos comerciales.

**"Química Orgánica Experimental"** por Paula Yurkanis Bruice, Pearson Educación (2017). Este libro se enfoca en experimentos de laboratorio con una base teórica sólida, integrando prácticas de identificación y caracterización de compuestos. También cubre aspectos de técnicas espectroscópicas como IR y UV-Vis, además de instrucciones detalladas sobre cómo llevar a cabo síntesis simples.

**"Manual de Laboratorio de Química Orgánica"** por Yolanda Pérez y Marcela Sanabria, Editorial UNAM. (2021). Este texto es ideal para estudiantes que buscan una guía paso a paso en prácticas de laboratorio. Contiene ejercicios de separación y purificación, además de prácticas relacionadas con el manejo de ácidos y bases en compuestos orgánicos. También incluye actividades de análisis de etiquetas de productos comerciales.

**"Introducción a la Química Orgánica"** por William H. Brown y Thomas Poon, Editorial McGraw-Hill (2018). Aunque se trata de un libro teórico, incluye un capítulo sobre técnicas de laboratorio y métodos de identificación de grupos funcionales, que pueden ser útiles como complemento para los estudiantes que deseen profundizar en los fundamentos antes de aplicar estas técnicas en el laboratorio.

**"Química Verde y Sostenible en el Laboratorio"** por Beatriz Asuero y José Ruiz (2020), Editorial Paraninfo. Este libro es especialmente útil para temas de sostenibilidad, presentando alternativas ecológicas en las prácticas de laboratorio. Incluye propuestas para minimizar residuos y sustituir solventes peligrosos, promoviendo la química verde en el laboratorio de química orgánica.