1. Identificación del curso

Química Orgánica I								
Programa educativo						**Academia**		
Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo						Física y Química		
Área de formación						**Tipo de Unidad de Aprendizaje**		
Básica común						Curso-Laboratorio		
Carga horaria						**Créditos**		**Clave**
Teoría	51	**Práctica**	34	**Total**	85	9		I6124
Modalidad de Enseñanza – Aprendizaje						**Prerrequisito**		
Presencial						Química General I		
Elaboró / Modificó						**Fecha de elaboración / modificación**		
Dra. María Dolores Ponce Regalado, Dr. Alejandro Pérez Larios/ Dra. Karina Nava Andrade, Dra. Jasmín Salazar Mendoza						Abril, 2022/ Junio 2025		

2. Competencias que abonan al perfil de egreso

Transversal	Disciplinar	Profesional
• Analizar problemas con pensamiento lógico y crítico. • Comunicar conceptos químicos con lenguaje técnico. • Colaborar éticamente en equipos de trabajo. • Utilizar fuentes y herramientas digitales para investigar.	• Comprender la estructura y reactividad de los hidrocarburos. • Clasificar y nombra hidrocarburos alifáticos. • Aplicar conceptos de estereoquímica a la función molecular. • Reconocer la estructura y reacciones de hidrocarburos aromáticos.	• Aplicar principios orgánicos en contextos farmacéuticos y clínicos. • Interpretar la relevancia de la estereoquímica en fármacos. • Relacionar estructura y función de compuestos aromáticos. • Integrar conocimientos orgánicos en análisis y síntesis de compuestos.

3. Saberes previos

Conocimiento de la estructura atómica, los tipos de enlace y el uso de la tabla periódica. Manejo de las representaciones moleculares y reacciones químicas básicas. Además, se requiere familiaridad con el trabajo seguro en laboratorio y el lenguaje científico.

4. Presentación de la unidad de aprendizaje

Esta unidad de aprendizaje proporciona los fundamentos esenciales para el estudio de la química orgánica, enfocándose en la estructura, nomenclatura, propiedades y reactividad de los hidrocarburos alifáticos y aromáticos, así como en los principios básicos de estereoquímica. Se promueve el desarrollo de habilidades para interpretar mecanismos de reacción y relacionar la estructura molecular con sus propiedades y funciones, estableciendo una base sólida para la formación del Químico Farmacéutico Biólogo en el análisis, síntesis y aplicación de compuestos orgánicos en contextos clínicos, farmacéuticos e industriales.

5. Objetivo de aprendizaje

El estudiante desarrollará la capacidad para reconocer, describir y analizar las estructuras y propiedades de compuestos orgánicos, aplicando conceptos de nomenclatura, estereoquímica y reactividad de hidrocarburos, con el fin de resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas en su práctica profesional como Químico Farmacéutico Biólogo.

6. Competencia general de la unidad de aprendizaje

Integrar conocimientos y habilidades básicas de química orgánica para interpretar la estructura, nomenclatura y reactividad de compuestos orgánicos, aplicándolos en el análisis y solución de situaciones propias del área farmacéutica y biomédica con responsabilidad y rigor científico.

7. Habilidades, valores y actitudes

El estudiante desarrollará habilidades para analizar compuestos orgánicos y aplicar el método científico con ética y responsabilidad. Fomentará valores de respeto y compromiso, y adoptará actitudes de curiosidad, rigor y colaboración profesional.

8. Elementos de competencia

Bloque No. 1: Fundamentos de química orgánica

Sub-competencia	Analizar la estructura atómica de los elementos más comunes en compuestos orgánicos, así como la naturaleza del enlace covalente, los tipos de hibridación y la polaridad molecular, para interpretar la geometría, la distribución electrónica y la resonancia en moléculas orgánicas, utilizando distintas representaciones estructurales que le permitan comprender su estabilidad y comportamiento químico.

Cognitivos (Contenido)

1.1 Estructura atómica
- 1.1.1 Carbono e hidrógeno
- 1.1.2 Heteroátomos comunes

1.2 Teoría del enlace de valencia
- 1.2.1 Enlaces sigma
- 1.2.2 Enlaces pi
- 1.2.3 Influencia del tipo de enlace en las reacciones orgánicas

1.3 Hibridación molecular
- 1.3.1 Concepto
- 1.3.2 Tipos de hibridación
- 1.3.3 Geometría molecular

1.4 Representaciones estructurales
- 1.4.1 Condensada, semidesarrollada y desarrollada
- 1.4.2 Esqueletal
- 1.4.3 Tridimensional

1.5 Polaridad
- 1.5.1 Electronegatividad
- 1.5.2 Polaridad de enlaces
- 1.5.3 Densidad electrónica
- 1.5.4 Carga formal

1.6 Resonancia
- 1.6.1 Definición y principios de resonancia
- 1.6.2 Reglas para dibujar estructuras resonantes
- 1.6.3 Híbrido de resonancia
- 1.6.4 Efecto de la resonancia en la estabilidad molecular

Procedimentales

- Reconocer la estructura electrónica de elementos comunes en compuestos orgánicos.
- Determinar el tipo de enlace, hibridación y geometría molecular.
- Representar compuestos mediante distintas notaciones estructurales.
- Analizar la polaridad molecular y su relación con la distribución electrónica.
- Aplicar el concepto de resonancia para explicar la estabilidad molecular.

Estrategias didácticas

- Clases expositivas interactivas
- Uso de modelos moleculares para visualizar y manipular estructuras, facilitando la comprensión de hibridación y geometría.
- Resolución guiada de ejercicios sobre hibridación, polaridad y resonancia.
- Análisis de casos para relacionar estructura electrónica con reactividad y estabilidad.
- Práctica de laboratorio

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Describe la estructura atómica del carbono, hidrógeno y heteroátomos. • Diferencia tipos de enlaces y su impacto en la reactividad. • Relaciona hibridación con geometría molecular.	• Cuadernillo de ejercicios • Examen • Informe de práctica	18 h

• Emplea adecuadamente representaciones estructurales. • Aplica polaridad y resonancia para explicar estabilidad molecular. • Realiza técnicas básicas de laboratorio con precisión y seguridad.		
Área de conocimiento	Química orgánica	

Bloque No. 2: Hidrocarburos alifáticos

Sub-competencia	Identificar, describir y clasificar los hidrocarburos alifáticos - alcanos, alquenos, alquinos y cíclicos - comprendiendo su estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas, geometría molecular e isomería, para analizar su relevancia y aplicaciones en diversos contextos científicos y prácticos.

Cognitivos (Contenido)

2.1 Concepto de hidrocarburos alifáticos
2.2 Alcanos
- 2.2.1 Estructura general y fórmula molecular
- 2.2.2 Geometría tetraédrica
- 2.2.3 Grupos alquilo
- 2.2.4 Alcanos lineales y ramificados
- 2.2.5 Isomería estructural en alcanos
- 2.2.6 Tipos de carbono
- 2.2.7 Nomenclatura IUPAC
- 2.2.8 Propiedades físicas y químicas
- 2.2.9 Aplicaciones

2.3 Alquenos
- 2.3.1 Estructura general y fórmula molecular
- 2.3.2 Geometría trigonal plana
- 2.3.3 Isomería geométrica en alquenos
- 2.3.4 Nomenclatura IUPAC
- 2.3.5 Propiedades físicas y químicas
- 2.3.6 Aplicaciones

2.4 Alquinos
- 2.4.1 Estructura general y fórmula molecular
- 2.4.2 Geometría lineal
- 2.4.3 Nomenclatura IUPAC
- 2.4.4 Propiedades físicas y químicas
- 2.4.5 Aplicaciones

2.5 Hidrocarburos alifáticos cíclicos
- 2.5.1 Estructura
- 2.5.2 Tensión de anillo y estabilidad
- 2.5.3 Nomenclatura
- 2.5.4 Aplicaciones

Procedimentales

- Representar estructuras de hidrocarburos alifáticos.
- Aplicar nomenclatura IUPAC.
- Identificar isómeros estructurales y geométricos.
- Relacionar propiedades con estructura molecular.
- Explicar tensión de anillo y aplicaciones prácticas.

Estrategias didácticas

- Clases expositivas con apoyo visual.
- Uso de modelos moleculares para visualización.
- Ejercicios prácticos de nomenclatura y clasificación.
- Análisis y discusión grupal sobre propiedades y aplicaciones.
- Práctica de laboratorio

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Explica y clasifica los hidrocarburos alifáticos. • Describe estructura y geometría molecular. • Aplica la nomenclatura IUPAC correctamente.	• Cuadernillo de ejercicios • Examen • Bitácora o informe de práctica	18 h

• Identifica tipos de isomería. • Relaciona propiedades y aplicaciones con la estructura. • Realiza técnicas básicas de laboratorio con precisión y seguridad.		
Área de conocimiento	Química orgánica	

Bloque No. 3: Estereoquímica	
Sub-competencia	Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de estereoquímica, incluyendo las diferentes representaciones estereoquímicas, conformaciones moleculares y fenómenos de quiralidad, para identificar y analizar isómeros ópticos y geométricos, y su importancia en la estructura y propiedades de las moléculas.

Cognitivos (Contenido)

3.1 Concepto de estereoquímica
3.2 Representaciones estereoquímicas
  3.2.1 Proyecciones de caballete
  3.2.2 Proyecciones de Newman
  3.2.3 Proyecciones de Fischer
3.3 Conformaciones moleculares
  3.3.1 Conformaciones del ciclopentano
  3.3.2 Conformaciones del ciclohexano
3.4 Quiralidad
  3.4.1 Centro quiral
  3.4.2 Actividad óptica
  3.4.3 Configuración absoluta
  3.4.4 Pro-quiralidad
  3.4.5 Enantiómeros
  3.4.6 Diastereoisómeros
  3.4.7 Compuestos meso
  3.4.8 Quiralidad sin centros quirales

Procedimentales

- Interpretar proyecciones de caballete, Newman y Fischer.
- Analizar conformaciones del ciclopentano y ciclohexano.
- Identificar centros quirales y su configuración.
- Distinguir entre enantiómeros, diastereoisómeros y compuestos meso.
- Evaluar actividad óptica y pro-quiralidad.

Estrategias didácticas

- Clases expositivas interactivas para introducir los conceptos clave de estereoquímica.
- Uso de modelos moleculares para visualizar proyecciones y conformaciones.
- Resolución guiada de ejercicios sobre representación, configuración y tipos de isómeros.
- Análisis comparativo de estructuras para identificar centros quirales y tipos de estereoisomería.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Utiliza proyecciones estereoquímicas con precisión. • Compara conformaciones y determina la más estable. • Determina configuraciones absolutas justificadamente. • Clasifica correctamente estereoisómeros. • Explica la relación entre estructura y actividad óptica.	• Cuadernillo de ejercicios • Examen	12 h
Área de conocimiento	Química orgánica	

Bloque No. 4: Hidrocarburos aromáticos	
Sub-competencia	Analizar la estructura, resonancia, aromaticidad y propiedades de los hidrocarburos aromáticos, incluidos benceno, sus derivados y compuestos heterocíclicos, para interpretar su comportamiento químico, nomenclatura y aplicaciones en sistemas biológicos, farmacéuticos y ambientales.

Cognitivos (Contenido)

4.1 Introducción a los hidrocarburos aromáticos
- 4.1.1 Concepto de aromaticidad
- 4.1.2 Regla de Hückel
- 4.1.3 Criterios de aromaticidad

4.2 Benceno
- 4.2.1 Estructura molecular
- 4.2.2 Resonancia
- 4.2.3 Propiedades físicas y químicas

4.3 Derivados del benceno
- 4.3.1 Clasificación
- 4.3.2 Posiciones relativas en el anillo
- 4.3.3 Nomenclatura IUPAC

4.4 Aromaticidad en compuestos heterocíclicos
- 4.4.1 Clasificación
- 4.4.2 Nomenclatura IUPAC
- 4.4.3 Resonancia
- 4.4.4 Aplicaciones

Procedimentales

- Identificar compuestos aromáticos usando la regla de Hückel.
- Representar estructuras de resonancia del benceno y derivados.
- Clasificar y nombra derivados del benceno según su estructura.
- Aplicar nomenclatura en compuestos aromáticos y heterocíclicos.
- Relacionar estructura aromática con propiedades y aplicaciones.

Estrategias didácticas

- Clases expositivas interactivas
- Uso de modelos moleculares para visualizar aromaticidad y resonancia.
- Ejercicios prácticos de nomenclatura y clasificación.
- Análisis de casos reales con compuestos aromáticos.
- Práctica de laboratorio

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Reconoce compuestos aromáticos y justifica su aromaticidad. • Dibuja estructuras de resonancia correctamente. • Nombra y clasifica derivados del benceno con precisión. • Usa nomenclatura IUPAC en compuestos aromáticos. • Explica la relación entre aromaticidad y reactividad • Realiza técnicas básicas de laboratorio con precisión y seguridad.	• Cuadernillo de ejercicios • Examen • Bitácora o informe de práctica	16 h
Área de conocimiento	Química orgánica	

9. Recursos requeridos

Computadora, proyector, modelos moleculares, bibliografía actualizada, manual de laboratorio, laboratorio de química

10. Evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje

Examen	60 %
Laboratorio	20 %
Actividades	20 %
Total	100 %

11. Referencias (APA)

Básica

- Klein, D. R. (2020). Organic chemistry (4ª ed.). John Wiley & Sons. Número de clasificación: 547 KLE 2021
- Smith, M. B. (2022). A Q&A approach to organic chemistry (1ª ed.). CRC Press. Número de clasificación: 547 SMI 2020

Complementaria

- McMurry, J. (2017). Química orgánica (9ª ed.). Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Carey, F. A., & Giuliano, R. M. (2014). Química orgánica (9ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Isac-García, J., Dobado, J. A., Calvo-Flores, F. G., & Martínez-García, H. (2015). Experimental organic chemistry: Laboratory manual (1ª ed.). Elsevier Science.
- Groutas, W. C. (2003). Mecanismos de reacción en química orgánica (1ª ed.). McGraw-Hill.

Sitios web

- Khan Academy: https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry
- Educatina: https://www.educatina.com/quimica
- MolView: https://molview.org/
- PhET Interactive Simulations: https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/chemistry

12. Campo de aplicación profesional

La unidad de Química Orgánica I brinda al QFB conocimientos esenciales sobre estructuras y reacciones de compuestos orgánicos, fundamentales para el diseño y análisis de fármacos y productos naturales. Facilita la manipulación segura en laboratorios farmacéuticos y la interpretación de interacciones moleculares en sistemas biológicos.

13. Perfil docente

Profesional con formación en Química o áreas afines, con experiencia en docencia universitaria y conocimiento sólido en estructura y reactividad de compuestos orgánicos.

CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

Dr. César Eduardo Aceves Aldrete	**Dra. Karina Nava Andrade**
Jefe de departamento de ingenierías	Presidente de academia