



1. Identificación del curso

Química orgánica							
Programa educativo				Academia			
Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial				Física y Química			
Área de formación				Tipo de Unidad de Aprendizaje			
Básica común				Curso-Taller			
Carga horaria				Créditos		Clave	
Teoría	60	Práctica	40	Total	100	11	19409
Modalidad de Enseñanza – Aprendizaje				Prerrequisito			
Presencial				Química inorgánica			
Elaboró / Modificó				Fecha de elaboración / modificación			
Dr. Víctor Manuel Gómez Rodríguez, Dr. Darwin Heredia Nava, Dra. Jasmín Salazar Mendoza				enero 2026			

2. Competencias que abonan al perfil de egreso

Transversal	Disciplinar	Profesional
• Demuestra capacidad de análisis y síntesis de la información profesional y lo demuestra en la toma de decisiones y resolución de problemas en su ámbito de competencia. • Se comunica en forma oral y escrita a diferentes niveles culturales en su lengua nativa y en inglés. • Se relaciona ética y asertivamente en el ámbito laboral y social. • Utiliza diferentes medios y recursos en la autogestión de conocimientos. • Muestra sensibilidad a temas sociales y medioambientales. • Desarrolla capacidad de autoevaluación y autocritica en su desempeño profesional.	• Comprender los principios estructurales y de enlace en compuestos orgánicos. • Aplicar la nomenclatura y clasificación de compuestos orgánicos. • Explicar mecanismos fundamentales de las reacciones orgánicas. • Analizar las transformaciones químicas de carbohidratos, lípidos y proteínas en alimentos. • Interpretar la información espectroscópica y analítica para el control de calidad. • Relacionar la reactividad orgánica con procesos de conservación, elaboración y almacenamiento.	• Resolver problemas técnicos relacionados con el análisis, transformación o síntesis de compuestos orgánicos utilizados en procesos agroindustriales. • Tomar decisiones fundamentadas sobre el uso, sustitución o formulación de ingredientes orgánicos, considerando seguridad, normatividad y eficiencia del proceso. • Trabajar en equipos multidisciplinarios para el desarrollo de productos y procesos donde intervengan sustancias orgánicas, como aditivos, conservadores, solventes o plaguicidas. • Operar con responsabilidad y ética en el manejo de sustancias químicas y en ambientes de laboratorio o nivel industrial. • Elaborar documentación técnica (protocolos, reportes, fichas técnicas, procedimientos de análisis) con base en la información química de compuestos orgánicos usados en la industria.

3. Saberes previos

Se requieren conocimientos previos sobre estructura atómica, enlaces, hibridación, nomenclatura básica y grupos funcionales simples. Se requiere familiaridad con el trabajo seguro en laboratorio y el lenguaje químico.

4. Presentación de la unidad de aprendizaje

La química orgánica es la rama de la química que estudia la estructura, propiedades y reactividad de los compuestos del carbono, los cuales constituyen la base molecular de los sistemas biológicos y de los productos agroalimentarios. Su estudio es fundamental para la comprensión de disciplinas como la bioquímica y la ciencia de los alimentos, ya que proporciona los principios teóricos necesarios para explicar la composición, la funcionalidad y la transformación de las materias primas y los productos alimenticios. El dominio de esta unidad de aprendizaje permite al estudiante analizar la estructura y propiedades de los compuestos orgánicos, comprender los mecanismos de reacción involucrados en los procesos de transformación, conservación y calidad de los alimentos, y aplicar estos conocimientos en el diseño y mejora de procesos agroindustriales.



5. Objetivo de aprendizaje

El alumno describe la estructura y los grupos funcionales de los compuestos orgánicos; explica sus mecanismos de reacción y propiedades fisicoquímicas y emplea técnicas espectroscópicas para su aplicación en la ciencia de los alimentos.

6. Competencia general de la unidad de aprendizaje

El alumno identifica, analiza y compara los grupos funcionales, las moléculas orgánicas, su caracterización y sus propiedades fisicoquímicas para su aplicación en la ciencia de los alimentos.

7. Habilidades, valores y actitudes

El estudiante adquiere habilidades como manejo de materiales, identificación de compuestos orgánicos, se comunica de manera oral y escrita, integra grupos de trabajo, participa activamente, integra conocimientos a la vida real. Los valores que se promueven son honestidad, respeto, solidaridad, responsabilidad y ética, así como actitudes de proactividad, disponibilidad, tolerancia, socialización del conocimiento.

8. Elementos de competencia

8. Elementos de competencia		
Bloque No. 1: Introducción a la química orgánica		
Sub-competencia	Describir la estructura electrónica, la hibridación del carbono e interpretar las propiedades fisicoquímicas de compuestos de interés alimentario.	
Cognitivos (Contenido)		
1.1 Estructura atómica		
1.1.1 Núcleo		
1.1.2 Orbitales atómicos		
1.1.3 Configuración electrónica		
1.1.4 Hibridación de orbitales		
1.1.5 Geometría molecular		
1.2 Enlace químico		
1.2.1 Tipos de enlace		
1.2.2 Electronegatividad		
1.2.3 Estructuras de Lewis		
1.2.4 Momento dipolar		
1.2.5 Resonancia		
1.2.6 Fuerzas intermoleculares		
1.3 Isomería		
1.3.1 Isomería estructural		
1.3.1.1 Isomería de cadena		
1.3.1.2 Isomería de posición		
1.3.1.3 Isomería funcional		
1.3.2 Estereoisomería		
1.3.2.1 Óptica		
1.3.2.2 Conformacional		
1.3.2.3 Configuracional		
1.4 Relevancia de la configuración en sabor, aroma y actividad biológica de compuestos en alimentos		
Procedimentales		
● Describir la hibridación y geometría molecular del carbono. ● Reconocer la relación entre la electronegatividad y enlace químico. ● Identificar y clasificar los principales tipos de isomería. ● Aplicar conceptos de estereoquímica a compuestos bioactivos y aditivos alimentarios. ● Relacionar interacciones intermoleculares con solubilidad, punto de fusión y estabilidad de ingredientes.		
Estrategias didácticas		
● Promover la participación. ● Fomentar el pensamiento crítico. ● Método expositivo/lección magistral. ● Resolución de ejercicios y problemas. ● Clases prácticas. ● Evaluar el aprendizaje de forma formativa. ● Clase invertida.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS
 División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías
 Departamento de Ingenierías
 Academia de Física y Química

- Resuelve un examen diagnóstico. - Resuelve ejercicios diversos. - Identifica la estructura atómica e hibridación. - Interpreta la geometría molecular y polaridad. - Desarrolla una práctica de laboratorio. - Comunica los tipos de isomería.	- Resolución de examen diagnóstico. - Resolución de ejercicios. - Actividades diversas asignadas por el profesor. - Práctica de laboratorio.	17 h
Área de conocimiento		Química orgánica básica

Bloque No. 2: Grupos funcionales y su reactividad

Bloque No. 2: Grupos funcionales y su reactividad		
Sub-competencia	Nombrar sistemáticamente los grupos funcionales orgánicos y relacionarlos con su reactividad química en los procesos agroindustriales.	
Cognitivos (Contenido)		
2.1 Grupos funcionales no carbonílicos		
2.1.1 Alcanos		
2.1.2 Alquenos		
2.1.3 Alquinos		
2.1.4 Alcoholes		
2.1.5 Éteres		
2.1.6 Aminas		
2.2 Grupos funcionales carbonílicos		
2.2.1 Aldehídos		
2.2.2 Cetonas		
2.2.3 Ésteres		
2.2.4 Ácidos carboxílicos		
2.2.5 Amidas		
2.3 Reactividad del grupo funcional y relación estructura–propiedad		
2.4 Componentes orgánicos relevantes en alimentos: ácidos grasos, compuestos carbonílicos, ésteres aromáticos		
Procedimentales		
● Reconocer los principales grupos funcionales orgánicos. ● Utilizar las reglas de nomenclatura IUPAC en sistemas alifáticos y aromáticos. ● Describir la reactividad de alcoholes, ésteres, aminas y carbonilos. ● Vincular grupos funcionales con compuestos que participan en aroma, coloración y textura de alimentos. ● Interpretar las tendencias de acidez, basicidad y nucleofilicidad en sistemas orgánicos.		
Estrategias didácticas		
● Uso de modelos moleculares para visualizar moléculas. ● Fomentar el pensamiento crítico. ● Método expositivo/lección magistral. ● Resolución de ejercicios y problemas. ● Clases prácticas. ● Evaluar el aprendizaje de forma formativa. ● Clase invertida.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
● Identifica las propiedades, la reactividad y la nomenclatura de alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes y fenoles. ● Organiza los aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y los ésteres según su acidez y volatilidad. ● Desarrolla una práctica de laboratorio. ● Resuelve ejercicios diversos. ● Identifica el uso de aminas y amidas en alimentos.	● Resolución de ejercicios. ● Actividades diversas asignadas por el profesor. ● Práctica de laboratorio. ● Resolución de examen parcial.	18 h
Área de conocimiento		Química funcional

Bloque No. 3: Mecanismos de reacciones orgánicas

Bloque No. 5: Mecanismos de reacciones orgánicas	
Sub-competencia	Identificar los mecanismos de reacciones orgánicas y analizar las transformaciones asociadas al procesamiento de alimentos.
Cognitivos (Contenido)	
3.1 Generalidad de los mecanismos de reacción	
3.2 Reacciones de sustitución nucleofílica	
3.2.1 S _N ¹	



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS
División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías
Departamento de Ingenierías
Academia de Física y Química

3.2.2 S _N ² 3.3 Reacciones de adición electrofílica 3.4 Reacciones de eliminación 3.5 Reacciones por radicales libres 3.6 Reacciones de óxido-reducción 3.7 Procesos orgánicos relevantes en alimentos: oxidación de lípidos, degradación de pigmentos, estabilidad de compuestos bioactivos.		
Procedimentales ● Explicar los mecanismos de sustitución, adición, eliminación y reacciones radicalarias. ● Analizar la influencia de solvente, temperatura y catalizadores en la reactividad. ● Interpretar los diagramas de energía de reacción. ● Explicar las reacciones orgánicas involucradas en oxidación, pardeamiento y degradación de compuestos alimentarios. ● Relacionar la reactividad con cinética y estabilidad de nutrientes y aditivos.		
Estrategias didácticas ● Uso de modelos moleculares para proponer mecanismos de reacción. ● Método expositivo/lección magistral. ● Resolución de ejercicios y problemas. ● Clases prácticas. ● Evaluar el aprendizaje de forma formativa. ● Clase invertida.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
● Describe el mecanismo de sustitución nucleofílica. ● Reconoce los mecanismos de adición y eliminación de alquenos. ● Identifica las reacciones de oxidación y por radicales libres.	● Resolución de ejercicios. ● Actividades diversas asignadas por el profesor. ● Prácticas analíticas. ● Estudios de caso.	15 h
Área de conocimiento	Fisicoquímica orgánica	

Bloque No. 4: Química de macromoléculas	
Sub-competencia	Integrar los conceptos de química orgánica en las macromoléculas alimentarias y analizar los cambios químicos durante la elaboración y almacenamiento de alimentos.
Cognitivos (Contenido)	
4.1 Carbohidratos	
4.1.1 Estructura y propiedades de carbohidratos	
4.1.2 Enlace glicosídico	
4.1.3 Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos	
4.1.4 Reacciones de carbohidratos	
4.1.4.1 Gelatinización	
4.1.4.2 Caramelización	
4.1.4.3 Pardeamiento no enzimático	
4.2 Lípidos	
4.2.1 Estructura y propiedades de lípidos	
4.2.2 Clasificación de lípidos	
4.2.2.1 Ácidos grasos	
4.2.2.2 Triglicéridos	
4.2.2.3 Fosfolípidos	
4.2.2.4 Glucolípidos	
4.2.2.5 Esteroides	
4.2.2.6 Terpenos	
4.2.3 Reacciones de lípidos	
4.2.3.1 Hidrólisis	
4.2.3.2 Oxidación	
4.3 Proteínas	
4.3.1 Estructura y propiedades de proteínas	
4.3.2 Aminoácidos y péptidos	
4.3.3 Niveles estructurales de proteínas	
4.3.4 Reacciones de proteínas	
4.3.4.1 Desnaturalización	
4.3.4.2 Coagulación	
4.3.4.3 Maillard	



4.4 Impacto en calidad nutricional, sensorial y estabilidad del alimento		
Procedimentales		
● Describir la estructura y reactividad de carbohidratos, lípidos y proteínas. ● Explicar las reacciones de Maillard, caramelización y gelatinización del almidón. ● Analizar la desnaturalización, coagulación y proteólisis de proteínas. ● Explicar la hidrólisis y oxidación de lípidos y su relación con la vida de anaquel. ● Integra cambios químicos con calidad sensorial y valor nutricional.		
Estrategias didácticas		
● Fomentar el pensamiento crítico. ● Método expositivo/lección magistral. ● Clases prácticas. ● Evaluar el aprendizaje de forma formativa. ● Clase invertida.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
● Reconoce los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. ● Compara las reacciones de carbohidratos. ● Describe los diferentes tipos de lípidos. ● Analiza el impacto de las reacciones de los lípidos en los alimentos. ● Clasifica los tipos de proteínas en los alimentos. ● Reconoce el impacto de las reacciones de las proteínas en la calidad de los alimentos.	● Actividades diversas asignadas por el profesor. ● Práctica de laboratorio. ● Resolución de examen parcial.	20 h
Área de conocimiento	Química de biomoléculas	

Bloque No. 5: Caracterización de compuestos orgánicos		
Sub-competencia	Comprende los principios de las técnicas espectroscópicas modernas e interpreta información analítica aplicada a control de calidad de alimentos.	
Cognitivos (Contenido)		
5.1 Fundamentos de espectroscopía		
5.1.1 Espectro electromagnético		
5.2 Espectroscopía UV-visible		
5.2.1 Absorbancia y transmitancia		
5.2.2 Ley de Lambert-Beer		
5.3 Espectroscopía de infrarrojo (IR)		
5.3.1 Absorción de radiación infrarroja		
5.3.2 Interpretación de espectros de IR		
5.4 Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN)		
5.4.1 Cambios químicos		
5.4.2 Interpretación de espectros de RMN		
5.5 Espectroscopía de masas		
5.5.1 Espectroscopía de masas de grupos funcionales		
5.6 Identificación de grupos funcionales y perfiles moleculares en matrices alimentarias		
5.7 Aplicaciones en control de calidad, autenticidad y detección de adulteraciones		
Procedimentales		
● Explicar los principios de IR, UV-Vis, RMN y espectrometría de masas. ● Identificar los grupos funcionales a partir de espectros. ● Interpretar los perfiles espectrales de compuestos en alimentos. ● Aplicar los conceptos analíticos a autenticidad y detección de adulteraciones. ● Relacionar las técnicas instrumentales con normatividad y control de calidad.		
Estrategias didácticas		
● Fomentar el pensamiento crítico. ● Interpretación de espectros. ● Método expositivo/lección magistral. ● Análisis de casos de matrices alimentarias. ● Clases prácticas. ● Evaluar el aprendizaje de forma formativa. ● Clase invertida.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS
División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías
Departamento de Ingenierías
Academia de Física y Química

• Comparar las técnicas de espectroscopía UV-Vis e IR. • Identificar los grupos funcionales en matrices alimentarias. • Interpretar los espectros de RMN. • Resolver ejercicios diversos. • Evaluar las aplicaciones de las diferentes técnicas espectroscópicas en alimentos.	• Resolución de ejercicios. • Actividades diversas asignadas por el profesor. • Prácticas analíticas.	15 h
Área de conocimiento	Química instrumental	

9. Recursos requeridos

- Modelos moleculares
- Materiales didácticos
- Recursos digitales
- Equipo de laboratorio
- Instalaciones y mobiliario
- Material de apoyo

10. Evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje

• Portafolio de evidencias	40 %
• Actividades prácticas	20 %
• Exámenes parciales	30 %
• Actitudinal	10 %
• Total	100 %

11. Referencias (APA)

Básica

- Klein, D. R. (2020). Organic Chemistry (4th ed.). John Wiley & Sons 547 KLE 2021
- Smith, M. B. (2022). A Q&A approach to organic chemistry (1st ed.). CRC press 547 SMI 2020

Complementaria

- McMurry, J. (2018). Química orgánica (9a ed.). Cengage Learning.
- Wade, L. G. (2016). Química orgánica (9ª ed.). Pearson.
- The Art of Writing Reasonable Organic Reaction Mechanisms

Sitios web

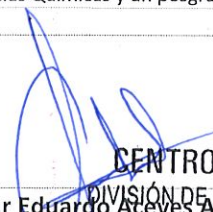
- Khan Academy: <https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry>
- LibreTexts Chemistry: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry
- Virtual Textbook of Organic Chemistry: <https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtUml/intro1.htm>

12. Campo de aplicación profesional

El egresado de Ingeniería Agroindustrial aplica la química orgánica en el diseño, transformación y control de materias primas mediante el análisis y uso de diversas técnicas científicas. Su formación le permite participar en la formulación de agroquímicos, alimentos funcionales y bioinsumos, así como el aprovechamiento de residuos orgánicos, desarrollo de productos de valor agregado y control de calidad en procesos agroindustriales.

13. Perfil docente

El perfil docente debe cumplir con experiencia profesional, conocimiento y manejo de la unidad de aprendizaje, manejo de herramientas de cómputo, conocimiento de métodos de enseñanza, dominio de otro idioma (inglés), así como poseer una Licenciatura en Ciencias Químicas y un posgrado en Ciencias.

		
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS		
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS E INGENIERÍAS		
Dr. César Eduardo Aceves Aldrete		M.C. Gerardo Vallejo Espinosa
Jefe de Departamento de Ingenierías		Presidente de Academia