

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
 PROGRAMA SINTÉTICO – VERSIÓN 3.0**

ESPACIO ACADÉMICO			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN		SEMESTRE
1445180	Sistemas Orgánicos II		V - Quinto
CRÉDITOS	HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANAL)	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANAL)	HORAS DE TUTORÍA
4	5	7	No Aplica
PRERREQUISITO(S)			
Sistemas orgánicos I			
FASE de	COMPONENTE		TIPO
Profundización	Saberes Específicos y Disciplinarios		Obligatorio

	MISIÓN	VISIÓN
<b>Misión y Visión de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)</b>	<p>La Universidad Pedagógica Nacional, en tanto educadora de educadores, afirma su liderazgo educativo y se posiciona desde su quehacer institucional como constructora del Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación, a través de sus tres ejes misionales: docencia, investigación y proyección social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar sujetos en tanto personas y profesionales de la educación al servicio de la nación y del mundo, en todas las modalidades y los niveles del sistema educativo, y para toda la población.</li> <li>• Construir y difundir conocimiento en los campos educativo, pedagógico, y didáctico, así como en las otras disciplinas asociadas. Este conocimiento surge como resultado de procesos sistemáticos y rigurosos de investigación, docencia y proyección social de relevancia local, regional y global.</li> <li>• Proyectar su saber y construcción de conocimiento a la comunidad educativa, a la sociedad en general, y al Ministerio de Educación Nacional para la producción de políticas educativas que contribuyan al Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar con el desarrollo de propuestas de formación de maestros y otros profesionales de la educación con los más altos estándares de relevancia, pertinencia social y calidad educativa.</li> <li>• Fortalecerse como referente nacional y regional, siendo la institución que construye y difunde conocimiento social y educativo actualizado, riguroso y pertinente para la comprensión de la realidad educativa, la explicación de sus dinámicas y la solución de problemas socioeducativos.</li> <li>• Sostener y ampliar la presencia social y prestigio institucional en los ámbitos nacional e internacional, a partir de programas y proyectos de proyección social fundamentados en la producción académica e investigativa de la institución.</li> </ul>
<b>Misión y Visión del Departamento de Química (DQU)</b>	<p>Liderar procesos educativos en Química y ciencias afines, en pedagogía, en investigación, en ciencias ambientales, en tecnología de la Química, y en prestación de servicios que involucren al hombre, a la cultura y a la sociedad, articulados con la realidad social, cultural, económica, política y ambiental del país por medio de estrategias y acciones interdisciplinarias que contribuyan a manejar y solucionar las necesidades y problemas generados por las interacciones “hombre - ciencia - sociedad - ambiente y desarrollo”, dentro del contexto de deberes y derechos ciudadanos.</p>	<p>Para comprender mejor los procesos educativos, sociales, culturales del país, el Departamento de Química tiene como visión emprender programas y proyectos curriculares de pregrado y postgrado, de extensión y de investigación, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación, al desarrollo integral de sujetos que intervendrán en el sector público y privado y trazando estrategias que permitan proyectarse a la comunidad educativa de provincia ya sea con</p>

	<b>MISIÓN</b>	<b>VISIÓN</b>
		programas de capacitación de docentes, asesoría a las instituciones educativas, Secretarías de Educación, al Ministerio de Educación y a entidades universitarias de otro tipo como las factorías y la industria Química en general.
<b>Misión y Visión de la Licenciatura en Química (LQU)</b>	El programa de Licenciatura en Química tiene como misión una formación integral y transdisciplinar de docentes y profesionales de la educación en ciencias naturales, en particular en química, que promuevan y lideren procesos educativos e investigativos del contexto, desde una perspectiva sustentable, proactiva y respetuosa del ambiente, a través de la producción y difusión de conocimiento científico, educativo, pedagógico y didáctico.	El programa de Licenciatura en Química será un referente de calidad en la formación integral de los docentes y profesionales de la educación, la pedagogía y la didáctica de la química a nivel local, regional, nacional e internacional.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

La proyección académica disciplinar del espacio de Sistemas orgánicos II se fundamenta en el estudio realizado sobre la estructura química molecular de las biomoléculas reconocidas como compuestos fundamentales en la conformación estructural y anatómica de los seres vivos. La incorporación de elementos como el Carbono (C), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Azufre (S) y Fósforo (P) relacionan componentes de estudio orgánico e inorgánico de las sustancias químicas; donde estos bioelementos se encuentran constituyendo más del 95% de los tejidos y cerca del 99% de su peso. Sin embargo, abordar este complejo estudio requiere el conocimiento claro sobre las propiedades químicas y físicas que le pueden conferir otros elementos de reconocimiento secundario como el Sodio (Na), Potasio (K), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Calcio (Ca), Cloro (Cl), a estructuras moleculares o procesos químicos y biológicos relacionados con el metabolismo integrador en la diversidad de los organismos. No se podría culminar un estudio sin tener en cuenta la participación de aquellos elementos que en una baja concentración participan activamente promoviendo procesos integradores de regulación como lo son el Manganeseo (Mn), Cobre (Cu), Silicio (Si); Flúor (F), Yodo (I), Boro (B) entre otros. El estudio comparativo de las propiedades de estas sustancias; los elementos que las conforman; así como los enlaces y su acción participativa en la regulación homeostática de los seres vivos permitirán a los estudiantes orientar innovaciones a nivel didáctico y metodológico en el aula que promuevan un conocimiento integrador de las ciencias naturales en la comprensión de las organizaciones moleculares que permiten la efectividad del comportamiento y las respuestas que emiten los sistemas integradores de regulación metabólica de los seres vivos. Correlacionar aspectos de naturaleza inorgánica y orgánica en las biomoléculas promueven un componente pedagógico integrador de la ciencia desde el estudio participativo de sustancias como el agua; los iones (cationes y aniones), los gases, los carbohidratos, los lípidos, las proteínas, y los ácidos nucleicos, cuyos parámetros de funcionalidad orientan asertivamente sobre aspectos que relacionan la salud, el bienestar, los mecanismos de adaptación, terapias preventivas y curativas, reproducción y desarrollo; y, en general la preservación de las especies y la proyección científica y tecnológica que propenda por mejorar la calidad de vida guardando relaciones de equilibrio con el medio ambiente natural que nos rodea.

La importancia de este espacio académico Sistemas Orgánicos II radica en que éste, se cierra el ciclo de los Sistemas Orgánicos, en el cual los estudiantes se concientizarán aún más de la gran familia de compuestos originados a partir del Carbono con sus aplicaciones a nivel industrial y con la participación de éstos tanto a nivel exógeno o endógeno en los organismos vivos. Para ello, se retomarán aspectos tratados en la asignatura de Sistemas Orgánicos I, que son base para comprender las familias de compuestos oxigenados, azufrados, halogenados, nitrogenados entre otros, las cuales son parte importante en el aprendizaje de las Biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).

### **COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES**

#### **Competencias Básicas:**

- Comprender principios básicos que determinan la estructura molecular y la actividad química de las biomoléculas en el metabolismo de los seres vivos.
- Reconocer las relaciones entre los complejos supramoleculares biológicos que orientan su estructura y función.

- Analizar los principios químicos y termodinámicos en el reconocimiento molecular y de biocatálisis de las biomoléculas integradoras del metabolismo de los seres vivos.
- Comprender los diversos mecanismos que sobre regulación, expresión, estructura y conformación se evidencian en la integración de los sistemas integradores de la homeóstasis como relación de equilibrio en el intercambio regulado de materia y energía.
- Conocer los grupos funcionales que caracterizan los compuestos orgánicos.
- Manejar el material de laboratorio y equipos fusiómetros digitales, balanzas analíticas.
- Realizar lecturas en equipos (barómetros, espectrofotómetros infrarrojos).

#### Competencias Procedimentales:

- Llevar a cabo un análisis orgánico de tipo cualitativo para la identificación y reconocimiento de una sustancia a partir de pruebas como: Análisis elemental, solubilidad, determinación de propiedades físicas, pruebas generales y específicas.
- Aplicar la espectrofotometría IR como técnica experimental para realizar análisis de muestras (S-L-G)
- Realizar el procedimiento experimental específico para analizar muestras (sólidas, líquidas o gaseosas) en el espectrofotómetro IR

#### Competencias Investigativas:

- Conocer la importancia del estudio de las biomoléculas en los organismos vivos, los cuales serán fundamentales en otras asignaturas del plan de estudio (bioquímica, énfasis disciplinares, biología).
- Realizar la interpretación de espectros IR y correlacionar los datos con los obtenidos en el análisis cualitativo para la identificación de la muestra problema.

#### Competencias del Educador: (Si aplica)

- |

ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)	
<b>Área Temática I:</b>	REACCIONES DE ADICIÓN
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué diferencia hay entre las reacciones de adición polar y apolar? ¿Qué importancia tiene el estudio del doble enlace de los alquenos para la síntesis orgánica? ¿Qué consideraciones deben hacerse al revisar los reactivos que pueden unirse al enlace carbono-carbono en los alquenos? ¿Qué importancia posee los electrones deslocalizados en la nube electrónica descrita en la geometría de los alquenos a la hora de comprender la reactividad química? ¿Qué importancia tiene el estudio del ataque electrofílico en las reacciones químicas de adición? ¿Cómo se puede deducir el isómero atendiendo a la regla de Markovnikoff? ¿Qué importancia tiene las estructuras enólicas y los enolatos presentes en diversas reacciones químicas en la formación de moléculas con grupos electrofílicos? ¿Qué importancia teórica tiene el postulado Markonikov en una reacción química en la que se estudie la estructura conformacional molecular?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de adición a alquenos: Tipos de adición a alquenos, Orientación en la adición: adición de HX, Estabilidad de los carbocationes, Adición de hidrógeno molecular, Adición de agua: hidratación, Adición de halógenos</li> <li>• Reacciones de adición a alquinos: Agentes electrófilos (Haluros de hidrógeno, Halógenos, Adición de agua, Tautomería ceto-enólica)</li> <li>• Reacciones del grupo carbonilo: Importancia biológica de aldehídos y cetonas, Estructura y propiedades del grupo carbonilo, Reacciones de adición nucleófila (Adición nucleófila, Efectos estéricos, Adición de agua y alcoholes, Adición de amoníaco y aminas, Adición de hidruros, Adición de hidrógeno)</li> <li>• Reacciones de enoles y enolatos: Formación de enoles y enolatos, Halogenación en <math>\alpha</math>, Condensación aldólica.</li> </ul>
<b>Área Temática II:</b>	REACCIONES DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles son las características del enlace hidroxilo-carbonilo que confieren las propiedades físicas y químicas a los ácidos orgánicos? ¿Qué propiedades se

	<p>confieren por las pKa a los ácidos? ¿Qué influencia tienen los sustituyentes en la acidez de los ácidos? ¿Cuáles son los mecanismos de sustitución nucleofílica específicos para el grupo acilo? ¿Qué mecanismo intramolecular permite hacer descripción de las reacciones de condensación de Claisen y Dieckman? ¿Qué importancia tiene el estudio de los mecanismos de esterificación de Fischer para la comprensión de la conformación estructural de amidas y ésteres y la actividad química de los ácidos carboxílicos? ¿Qué debe tenerse en cuenta a la hora de explicar la reactividad vía enolatos de éster cuando se hacen comparaciones entre la condensación de Claisen y la Aldólica?</p>
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidez de los ácidos carboxílicos</li> <li>• Reacción de sustitución nucleófila del grupo acilo: Mecanismo general, Esterificación de Fischer, Anhídridos y haluros de ácidos, Síntesis de amidas</li> <li>• Ésteres: Reacciones de sustitución nucleófila del grupo acilo (Hidrólisis en medio ácido, Hidrólisis en medio básico: saponificación, Transesterificación)</li> <li>• Reactividad vía enolatos de éster (Condensación de Claisen, Condensación de Claisen intramolecular: reacción de Dieckman)</li> <li>• Amidas y nitrilos: Hidrólisis y alcoholisis de amidas, Síntesis e hidrólisis de nitrilos, Acidez de los protones <math>\alpha</math> de amidas y nitrilos.</li> <li>• Ácidos dicarboxílicos y otros derivados de ácidos carboxílicos: Ácidos dicarboxílicos, Alquilación de enolatos, Descarboxilación de ácidos <math>\beta</math>-oxocarboxílicos, Síntesis malónica, Síntesis acetilacética</li> </ul>

<b>Área Temática III:</b>	<b>BIOMOLÉCULAS</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿Qué importancia tiene la ingestión y la ración de alimentos que contengan las biomoléculas? ¿En qué consiste la pirámide nutricional? ¿Cuáles son las principales funciones biológicas de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas? ¿Cómo aporta en la explicación teórica el conocimiento de las funciones biológicas de las biomoléculas cuando se estudian aspectos de correlación clínica a nivel del metabolismo humano? ¿En qué aporta a la explicación teórica la organización de polímero de interés biológico a nivel celular cuando se estudian procesos bioquímicos moleculares como el ciclo de Krebs? ¿Qué aspectos teóricos de la química orgánica justifican la calidad de vida humana en cuanto a la forma de almacenamiento de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas a nivel metabólico? ¿Cómo explicar una dieta balanceada cuando se caracteriza el equilibrio homeostático de los seres vivos?</p>
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomoléculas que contienen C, H y O (Carbohidratos, Lípidos). Tipos de carbohidratos por número de carbonos y por grupo funcional; Tipos de lípidos saponificables y no saponificables; Importancia biológica. Fuentes de alimentos.</li> <li>• Biomoléculas que contienen C, H, N y O (Proteínas; ácidos nucleicos purinas y pirimidinas). Importancia biológica. Fuentes de alimentos.</li> </ul>

<b>Área Temática IV:</b>	<b>ELUCIDACIÓN ESTRUCTURAL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS POR MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS.</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿Qué diferencia existe entre un espectrofotómetro IR dispersivo y no dispersivo y qué valor experimental tiene para explicar el comportamiento químico de las sustancias orgánicas? ¿Qué diferencia existe entre un análisis cualitativo y cuantitativo en la química experimental? ¿Qué aportes y límites caracterizan a la técnica espectroscópica RNM cuando se hacen estudios de núcleos magnéticamente activos, mediante el análisis de sus espectros?</p>
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectrofotometría: Tipos de espectrofotometría. Fenómenos de luz (Absorbancia, Transmitancia, Reflexión, Refracción y Difracción). Partes de un espectrofotómetro, Espectrofotómetros dispersivos y no dispersivos.</li> <li>• Espectrofotometría IR. Análisis básico e interpretación de los espectros de infrarrojo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis básico de la estructura molecular mediante la interpretación de los espectros de resonancia magnética nuclear de protón.</li> </ul>
--	---

### ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo No Presencial)

<b>Área Temática I:</b>	Mecanismos de reacción homolíticas y heterolíticas.
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué diferencias existen entre las rupturas homolíticas y heterolíticas y cuáles son sus condiciones de reacción?
<b>Contenidos:</b>	Mecanismos de reacción homolíticas y heterolíticas

<b>Área Temática II:</b>	Geometría Molecular y conocimiento de las propiedades físicas, químicas, obtención y aplicación de los Hidrocarburos (Alifáticos, Cíclicos y Aromáticos).
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué importancia tiene el conocimiento de la geometría molecular de las sustancias, para predecir sus propiedades físicas y químicas? ¿Cuál es la importancia de las pruebas de solubilidad de compuestos orgánicos y análisis elemental de éstos, en el análisis cualitativo?
<b>Contenidos:</b>	Geometría Molecular en compuestos orgánicos.

### ARTICULACIÓN DE LAS COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE, METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Competencia	Resultados de Aprendizaje	Estrategias y acciones para alcanzar los resultados de aprendizaje / Metodología para desarrollar y evaluar las competencias.	Criterios para la evaluación de las competencias/ Sistema de evaluación de los resultados de aprendizaje
<b>Básicas</b>	Conocer los grupos funcionales que caracterizan los compuestos orgánicos, para determinar así las propiedades físicas y químicas de estos.	Las estrategias y acciones que se aplicarán para alcanzar los resultados de aprendizaje serán: 1. La relación entre la teoría y la práctica. 2. El apoyo de material didáctico como: vídeos, prácticas de laboratorio, softwares y salidas pedagógicas. 3. Análisis de artículos científicos, con la aplicación de problemáticas ambientales en el cual se incluyan compuestos orgánicos.	Los criterios para la evaluación de las competencias son: 1. Puntualidad en la asistencia a clase. 2. Puntualidad y excelencia en los trabajos presentados. 3. Motivación y aplicación de las BPL en la realización de prácticas de laboratorio.
<b>Procedimentales</b>	Realizar un análisis orgánico de tipo cualitativo para el reconocimiento de una sustancia a partir de pruebas como: Análisis elemental, solubilidad, determinación de propiedades físicas, pruebas generales y específicas y técnicas espectroscópicas I.R.	Las estrategias y acciones que se aplicarán para alcanzar los resultados de aprendizaje serán: 1. La asistencia puntual y responsable al desarrollo de una práctica de laboratorio, en el cual previamente el estudiante deberá haberse preparado antes, mediante una revisión de procedimientos experimentales. 2. El estudiante observará y analizará previamente el funcionamiento del espectrofotómetro IR, con el apoyo de la analista del laboratorio y el docente a cargo de la asignatura.	Los criterios para la evaluación de las competencias son: 1. Puntualidad en la asistencia a clase. 2. Puntualidad y excelencia en los informes de laboratorio presentados. 3. Motivación y aplicación de las BPL en la realización
<b>Investigativas</b>	Tener claro la importancia de la química orgánica, como base para entender la bioquímica y sus aplicaciones.	Las estrategias y acciones que se aplicarán para alcanzar los resultados de aprendizaje serán: 1. La constancia y la motivación de los estudiantes por esta disciplina.	Los criterios para la evaluación de las competencias son: 1. Ser constantes en su evolución académica.

### METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR Y EVALUAR LAS COMPETENCIAS.

## BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

- CAREY F. Química Orgánica. Mc. Graw Hill. México.
- ELIEL, E, 1970. Elementos de estereoquímica. Limusa. México.
- FESSENDEN R, J. FESSENDEN J.S 1983. Química Orgánica Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- KLEIN, D (2017). Organic Chemistry. Third Edition. Johns Hopkins University.
- MARTÍNEZ J (1982). Análisis Orgánico Cualitativo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- MANUAL DE EXPERIMENTOS EN QUÍMICA ORGÁNICA II. (2016). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
- MCMURRY, 1994. Química Orgánica. 3 Ed. Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- MCCURRY, J. (2008). Química Orgánica. Ed.7°. Editorial Iberoamericana. México.
- MORRISON R.T, BOYD R, N 1985 Química Orgánica. Fondo Educativo Interamericano México.
- MORRISON, R. (1998) QUIMICA ORGÁNICA. Ed.5°. Pearson education.
- STREITWIESER, A. 1989. Química Orgánica. Mc. Graw Hill. México.
- STOCK L, 1977. Reacciones de sustitución aromática. Alambra. España.
- WADE, L. (2012). Química Orgánica. Séptima Edición. Pearson Educación de México.
- WINGROVE A, L CLARET R.L 1984. Química Orgánica. Harla S.A México

Documento No Oficial