

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

ESPACIO ACADÉMICO			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN		SEMESTRE
1445175	Sistemas Orgánicos I		IV - Cuarto
CRÉDITOS	HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANAL)	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANAL)	HORAS DE TUTORÍA
3	6	6	No Aplica
PRERREQUISITO(S)			
Teorías químicas III			
FASE de	COMPONENTE		TIPO
Fundamentación	Saberes Específicos y Disciplinarios		Obligatorio

	MISIÓN	VISIÓN
Misión y Visión de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)	<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"> • 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. • 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. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • Sustener 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.
Misión y Visión del Departamento de Química (DQU)	<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</p>

	MISIÓN	VISIÓN
		educativa de provincia ya sea con 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.
Misión y Visión de la Licenciatura en Química (LQU)	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

En el espacio académico de Sistemas Orgánicos 1 se promueve un enfoque metodológico y didáctico que proporciona la comprensión de conceptos de Química Orgánica, donde el conocimiento del átomo de carbono que inicia con la ubicación en la tabla periódica, la organización de la configuración electrónica, la organización tetraédrica, la posibilidad de enlace y la electronegatividad entre otras características y propiedades orienta el estudio organizado, jerárquico y sistemático de los compuestos de naturaleza orgánica. Importante destacar que el proceso de enseñanza de la química orgánica enlaza tópicos que relacionan la estructura molecular, las propiedades fisicoquímicas del carbono y la reactividad química que permiten el diseño molecular de las diferentes estructuras formuladas desde mecanismos de reacción específicos que requieren de claridad conceptual que guardan relación con su comportamiento y proyección como estructuras atómicas y moleculares que relacionan el mundo de la nanotecnología. Establecer enlaces con sustancias diversas como Hidrógeno, Nitrógeno, Oxígeno, Azufre; entre otros, lleva a establecer relaciones de diversidad e identidad molecular que orientan el reconocimiento y formulación de grupos funcionales en la gran dimensión de los compuestos orgánicos. La organización conceptual de los diferentes tópicos relacionados en este espacio académico promueve competencias en los estudiantes que involucran habilidades del pensamiento como la comparación, inferencia, análisis, deducción, argumentación, descripción entre otras estimulando el desarrollo del pensamiento científico desde la estructuración de los diferentes grupos y familias que se relacionan desde la singularidad de la teoría del enlace químico y que muestran la caracterización isomérica molecular de las sustancias en estudio.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES

Competencias Básicas:

- Construye saberes científicos y en particular del saber químico y reconoce procedimientos para llevarlos al ámbito de la enseñanza de la Química.
- Interpreta modelos, lenguajes y formas de explicación de los fenómenos químicos.

Competencias Procedimentales:

-

Competencias Investigativas:

-

Competencias del Educador: (Si aplica)

-

ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)

Área Temática I:	ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Qué aportes teóricos se identifican en el estudio de la estructura del carbono para comprender la formación elevada de compuestos que comprometen el significado de la hibridación de orbitales atómicos? ¿Cómo el reconocimiento de estructuras geométricas moleculares orienta la comprensión en la formación de enlaces químicos? ¿Qué aportes son relevantes para el estudio del fenómeno de aromaticidad esencial a partir de las relaciones que se establecen entre la hibridación y los conceptos estereoquímica y moléculas planas? ¿Cómo explicar la importancia de la estructura química del carbono en la conformación molecular de los compuestos orgánicos? ¿Qué importancia teórica tiene el concepto de hibridación, tipos de hibridación del carbono en la comprensión del comportamiento de las sustancias orgánicas?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la Química Orgánica en la actualidad. Perspectivas de la Química Orgánica. • Hibridación sp, sp² y sp³ • Hibridación de átomos ligados al carbono en compuestos orgánico (nitrógeno, oxígeno, azufre, halógenos) • Efectos electrónicos. Efecto inductivo. • Aromaticidad (reglas de la aromaticidad)
Área Temática II:	FUNCIONES QUÍMICAS, NOMENCLATURA Y PROPIEDADES FÍSICAS.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Cuál es la importancia teórica de los grupos funcionales para explicar las propiedades físicas y químicas de las sustancias orgánicas? ¿Cuál es el valor de la aplicación de las reglas de nomenclatura química para la identificación clara de los diferentes compuestos orgánicos estudiados? ¿Qué importancia tiene el estudio del grupo de átomos que conforman los grupos funcionales en la caracterización de los compuestos orgánicos para establecer el valor de aplicación tecnológica e industrial de las sustancias? ¿Cuáles son los grupos funcionales y las propiedades físicas que forman parte de los compuestos orgánicos?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Compuestos hidrocarbonados (alifáticos, ciclos y aromáticos) • Compuestos oxigenados (alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos, anhídridos) • Compuestos azufrados (tioles, tioéteres) • Compuestos nitrogenados (aminas, amidas y aminoácidos) • Compuestos halogenados (derivados halogenados y halogenuros de acilo)
Área Temática III:	ISOMERÍA Y ESTEREOQUÍMICA.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Cuál es la importancia del concepto conformacional en el estudio de los compuestos orgánicos? ¿Cuántos métodos existen para describir la estructura conformacional de un compuesto orgánico y qué importancia tienen para establecer el valor de una molécula para la síntesis orgánica? ¿Cuál es la importancia de establecer la asimetría molecular en términos de la quiralidad de las moléculas y el análisis de sus ejes de rotación?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Representación tridimensional de las moléculas en un plano. Proyección de cuña. Proyección de Fischer. Proyección de Newman. Proyección de caballete. • Clasificación de los estereoisómeros. Isómeros geométricos: Alquenos y compuestos cíclicos, nomenclatura cis-trans, E-Z, reglas de prioridad de Cahn, Ingold y Prelog. • Isómeros ópticos: Moléculas asimétricas o quirales. Carbono asimétrico y quiralidad. Centro estereogénico. Reglas de secuencia de Cahn, Ingold y Prelog. Nomenclatura R-S. Enantiómeros y diasterómeros. Asimetría molecular. Actividad óptica y rotación específica. Configuración absoluta y relativa, sistema D-L para azúcares y aminoácidos.

Área Temática IV:	MECANISMOS DE REACCIÓN.
Preguntas Orientadoras:	¿Cuál es la importancia de estudiar los mecanismos de reacción y clasificación de las reacciones químicas para la síntesis orgánica? ¿Qué importancia se le otorga a la representación de los compuestos intermedios durante un mecanismo de reacción que representa una ruta de síntesis? ¿Cuáles son los mecanismos de reacción más importantes en el estudio del comportamiento de las sustancias durante un fenómeno de síntesis química? ¿Qué importancia tiene el estudio del postulado de Hammond para comparar entre las reacciones químicas exotérmicas y endotérmicas? ¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución nucleofílica polar con las apolares?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones homolíticas y heterolíticas (nucleófilos y electrófilos) • Tipos de reacciones químicas (sustitución, eliminación, adición, oxidoreducción, isomerización) • Reacciones de sustitución apolares (halogenación y nitración de alcanos) Reacción en cadena de radicales libres

Área Temática IV:	REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEÓFILA Y ELIMINACIÓN.
Preguntas Orientadoras:	¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución nucleofílica y eliminación? ¿Qué aspectos se deben tener presentes para representar los mecanismos de una reacción, si éstos deben mostrar las particularidades de las condiciones de la reacción?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de sustitución nucleofílica: Reacciones de sustitución nucleofílica de primer orden SN1, Sustitución nucleofílica de segundo orden SN2, Comparación SN1 y SN2, Tipos de reacciones de sustitución nucleofílica (Aminas como nucleófilos, Reacciones de sustitución del grupo OH, El carbono como nucleófilo (nitrilos, acetiluros), grupos carbonilo, fenoles. • Reacciones de Eliminación de primer orden E1, Reacciones de eliminación de 2º orden, Deshidratación de alcoholes, Eliminación de Hoffman, Competición SN – E.

Área Temática VI:	REACCIONES DE SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA Y DE OXIDOREDUCCIÓN
Preguntas Orientadoras:	¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución electrofílica y eliminación? ¿Qué importancia tiene el estudio del carácter covalente de los compuestos orgánicos en función de las energías de activación y las velocidades comprometidas en la reacción química? ¿Qué importancia tiene la naturaleza no polar de los enlaces cuando se estudia la acción homolítica de formación de nuevas sustancias químicas? ¿Qué importancia tiene el estudio comparativo de las reacciones electrofílicas y nucleofílicas a la hora de establecer el valor de la formación de compuestos orgánicos de vinculación tecnológica e industrial?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de sustitución electrofílica en compuestos aromáticos (alquilación de Friedel Crafts, Acilación de Friedel Crafts, nitración, sulfonación y halogenación). Reactividad y orientación en bencenos sustituidos. • Reacciones de oxidación (alcoholes primarios y secundarios, fenoles, ácidos carboxílicos), Combustión de alcanos, índice de octano y de cetano. Epoxidación de alquenos, Oxidación de alquenos, Oxidación suave, Oxidación energética. • Reacciones de reducción (hidrocarburos insaturados, ácidos carboxílicos y grupos carbonilo)

ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo No Presencial)

Área Temática I:	ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS.
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo explicar la hibridación de una molécula orgánica? ¿Cómo representar la hibridación de una molécula orgánica?

	¿Cómo se relacionan propiedades como solubilidad, densidad, punto de fusión y punto de ebullición en la estructura e identificación de una sustancia orgánica?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de hibridación • Propiedades de compuestos orgánicos

Área Temática II:	FUNCIONES QUÍMICAS, NOMENCLATURA Y PROPIEDADES FÍSICAS.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Cómo representar moléculas orgánicas empleando caja de modelos y el aplicativo de chemsketch?</p> <p>¿Qué aplicaciones industriales principales tienen las funciones orgánicas abordadas en el espacio académico?</p>
Contenidos:	Funciones químicas orgánicas

Área Temática II:	ISOMERÍA Y ESTEREOQUÍMICA.
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo representar estereoisómeros empleando chemsketch y caja de modelos?
Contenidos:	Representaciones tetraédricas, de Fisher y de Newman

Área Temática II:	MECANISMOS DE REACCIÓN.
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo aportan los conceptos de ácidos y bases de Bronsted Lowry y de Lewis en el planteamiento de los mecanismos de reacción?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de ácidos y bases • Equilibrio químico

Área Temática II:	REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEÓFILA Y ELIMINACIÓN.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Qué procedimientos de laboratorio permiten la identificación de las funciones orgánica estudiadas?</p> <p>¿Qué criterios se tienen en cuenta para priorizar entre sustitución nucleofílica y eliminación?</p> <p>¿Cómo influye la estereoquímica en los mecanismos de reacción SN1 y SN2?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones SN y E

Área Temática II:	REACCIONES DE SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA Y DE OXIDOREDUCCIÓN
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo formular rutas de síntesis orgánica?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de oxido-reducción

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
Constuye saberes científicos y en particular del saber químico y reconoce procedimientos para llevarlos al ámbito de la enseñanza de la Química.	Explicar propiedades de compuestos orgánicos mediante comparación entre estructura, geometría, hibridación y formulación.	Desarrollo de taller grupal empleando chemsketch para representar las moléculas. Explicación de las propiedades de los compuestos sugeridos. Uso de upnvirtual	Resultado del taller se verifica el uso de las representaciones mediante chemsketch y el párrafo explicativo sobre la relación entre estructura y propiedades.
	Analizar problemáticas de contaminación ambiental, mediante artículos científicos, aplicando los conocimientos adquiridos en nomenclatura,	Analiza artículos científicos y videos que evidencian impactos ambientales relacionados con compuestos orgánicos de interés ambiental como HAPs (hidrocarburos aromáticos policíclicos), COVs (compuestos orgánicos volátiles, BTEX-benceno, tolueno, etilbenceno,	Elabora diagramas de proceso y responde cuestionamientos a partir de la información suministrada sobre compuestos orgánicos de interés ambiental.

	propiedades, estructura y mecanismos de reacción	xileno). COPs (Compuestos orgánicos persistentes), biodiesel, bioetanol y su relación con la palma. Uso de upnvirtual	
Interpreta modelos, lenguajes y formas de explicación de los fenómenos químicos.	Representar compuestos orgánicos y mecanismos de reacción teniendo en cuenta aspectos relacionados con nomenclatura, isomería y estereoquímica	Taller que requiere el uso de nomenclatura IUPAC, software chemsketch y caja de modelos para representación de isómeros de moléculas, así como el paso a paso de mecanismos para sustitución nucleofílica. Eliminación, sustitución electrofílica y oxido-reducción Uso de upnvirtual	Representa isómeros usando Fisher, Newman, tridimensional Clasifica los isómeros Usa correctamente la convención de Cahn, Ingold y Prelog Especifica y representa los pasos para los mecanismos de reacción
	Analizar los resultados de laboratorio mediante la elaboración de informes que requieren el uso de un lenguaje adecuado y claro en el contexto químico.	Desarrollo de trabajo en laboratorio, organización y análisis de los resultados el cual tiene 6 sesiones semestrales con las siguientes temáticas: solubilidad de compuestos orgánicos, determinación de propiedades físicas, identificación de compuestos insaturados y aromáticos, ensayos para aldehídos y cetona, identificación de alcoholes y ácidos carboxílicos y saponificación Uso de upnvirtual Uso de videos de Amrita	Presenta 6 informes de laboratorio grupales al semestre, a partir de los resultados de laboratorio, presentando el documento con los siguientes criterios: tabla con ecuaciones de reacción y resultados, análisis de resultados con la respectiva citación bibliográfica, conclusiones y referencias bibliográficas con norma APA.

BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

- McMurry, John (2012). Química Orgánica. Cengage Learning. Octava edición.
- Wade L.G. (2017). Química orgánica: volumen 1. Editorial Pearson. Novena edición.
- Wade L.G. (2017). Química orgánica: volumen 2. Editorial Pearson. Novena edición.
- Rudloff Q. F., Véliz S. D. [hoss rudloff]. (2012, junio 3). Test de Baeyer y reacción de hidrocarburos con Br₂ en CCl₄ [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=sZhMJZiq7D8>
- Chems sketch-software. Descargar en <https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/index.php>
- amrita.olabs.edu.in,. (2015). Tests for the functional groups. Disponible en <https://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=141&cnt=4>
- amrita.olabs.edu.in,. (2015). Preparation of Organic Compounds. Disponible en: <https://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=8&sim=116&cnt=4>
- Artículo: Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (I): Toxicidad, exposición de la población y alimentos implicados. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/view/51869>
- Artículo: ¿Es la biogasolina una alternativa ambiental en Colombia? Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n38/n38a01.pdf>
- Video: Biocombustibles: <https://www.youtube.com/watch?v=vmdN27xDSSo>