

P1: PROGRAMA ESPACIO CURRICULAR

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: QUÍMICA DEL PETRÓLEO Y DEL GAS				
Código SIU-guaraní:	02060	Horas Presenciales	90	Ciclo lectivo: 2025
Carrera:	Ingeniería en Petróleo	Plan de Estudios		Res.097/23-CS
Dirección a la que pertenece		Ciencias Básicas	Bloque <input checked="" type="checkbox"/>	Tecnologías Básicas
			Trayecto <input type="checkbox"/>	Elija un elemento.
Ubicación curricular:	4to.Semestre	Créditos 8	Formato Curricular	Teoría / Práctica
EQUIPO DOCENTE				
Cargo: Adjunto	Nombre: Gabriela Ohanian	gabriela.ohanian@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
Cargo: JTP	Nombre: Liliana Ferrer	liliana.ferrer@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
Cargo: JTP	Nombre: Carolina Narvarte	carolina.narvarte@ingenieria.uncuyo.edu.ar		

Fundamentación

La asignatura Química del Petróleo y del Gas pertenece al bloque de las tecnologías básicas y está ubicada en el segundo año de la carrera de Ingeniería en Petróleo. Obtiene los fundamentos conceptuales de su correlativa Química General e Inorgánica y aporta los conocimientos básicos para todas las materias del mismo nivel y del Ciclo Superior de la carrera, que traten sobre los compuestos del carbono, el petróleo y el gas. La asignatura se centra en conocer la estructura de los compuestos del carbono y sus derivados, y su relación con sus propiedades físicas y químicas, para la comprensión de los diferentes procesos del petróleo y del gas natural. Además, la materia contribuye con la formación experimental del estudiante, mediante el desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio. La Química del Petróleo y del Gas forma al estudiante no sólo en contenidos específicos, sino también lo instruye en el desarrollo de criterios de selección y procesamiento de la información, de este modo lo inicia en el proceso de autogestión de su aprendizaje. Asimismo, la materia brinda al estudiante, herramientas para que en su desempeño profesional reconozca la naturaleza orgánica de muchos de los recursos disponibles en la región, sus posibles usos en función de sus propiedades y comprenda diversas reacciones dentro de un proceso de producción.

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)

CE - Competencias de Egreso Específicas	CE-GT Competencias Genéricas Técnicas	CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales
CE-1.2 - Diseñar, calcular y proyectar la exploración y explotación de yacimientos de Petróleo y Gas, definiendo los alcances, la ingeniería básica y de detalle, la estrategia de ejecución, los costos asociados y los plazos de ejecución del proyecto, utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y	CG-T 1- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en los distintos ámbitos de su desempeño profesional. CG-T 4 -Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería de petróleos	CG-SPA 1- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. CG-SPA 2- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente. CG-SPA 3- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y

<p>económicos; cumpliendo las normas y reglamentaciones correspondientes.</p> <p>CE-1.3 - Diseñar, calcular y proyectar instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo y gas y sus derivados, aplicando principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar con sentido crítico e innovador, con responsabilidad profesional, compromiso social, ambiental y ético.</p> <p>CE- 2.1.- Planificar, dirigir la ejecución de proyectos de exploración y explotación de yacimientos de Petróleo y gas y las instalaciones de tratamiento, transporte almacenaje y transformaciones de petróleo, gas y sus derivados, para la disponibilidad del recurso usando las capacidades físicas y técnicas pertinentes.</p> <p>CE-3.1. - Verificar el funcionamiento, la condición de uso o estado de yacimientos de petróleo y gas y las instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo, gas y sus derivados, aplicando técnicas y herramientas de acuerdo a normas específicas, regulaciones y otros requerimientos.</p> <p>CE-3.2.- Detectar, evaluar, informar y proponer las acciones correctivas a los desvíos del relevamiento de un yacimiento de petróleo y gas y las instalaciones de procesamiento, usando las normas específicas, regulaciones y demás requerimientos.</p> <p>CE-3.3. - Estimar y evaluar recursos y reservas de hidrocarburos, para su</p>		<p>ambiental de su actividad en el contexto local y global.</p> <p>CG-SPA 4- Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente, en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida.</p>
---	--	---



<p>certificación, usando software y datos.</p> <p>CE-5.1. - Asesorar en estudios de nivelación, relevamientos, ubicación y ponderación de yacimientos, selección de máquinas, aparatos e instrumentos relacionados con la actividad petrolera.</p> <p>CE-6.1. - Desempeñar tareas profesionales en actividades complementarias y accesorias de la Industria, como petroquímica, generación y utilización del calor, alumbramiento y explotación de aguas subterráneas</p> <p>CE-7.1. - Liderar y/o conformar equipos de trabajo, haciendo uso de las herramientas de gestión y comunicación adecuadas, incluyendo un segundo idioma, para lograr objetivos de desarrollo social, en la comunidad en la cual realiza sus actividades, de manera sustentable.</p>		
---	--	--

Expectativas de logro (Consignadas en el Plan de Estudio)

- Conocer la química del carbono, los compuestos que este constituye y sus reacciones más comunes para la comprensión de los diferentes procesos del petróleo y del gas.
- Relacionar la química del carbono con los diferentes procesos en el contexto de la ingeniería en petróleo.
- Conocer y comprender el impacto social y ambiental de los materiales empleados en la industria.
- Evidenciar estrategias personales de formación que contribuyan al logro de la autonomía en el aprendizaje.
- Comunicar sus ideas y conocimientos de forma fluida y gramaticalmente correcta, utilizando en sus producciones orales y escritas el lenguaje específico de la disciplina.
- Aplicar estrategias de trabajo en equipo a la resolución de actividades vinculadas al aprendizaje de la disciplina.

Contenidos mínimos (Consignados en el Plan de Estudio)

Compuestos orgánicos: clasificación y nomenclatura. Estructura de los compuestos orgánicos. Isomería. Propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos. Reacciones de sustitución. Reacciones de adición. Reacciones de eliminación. Oxidación y reducción de los compuestos orgánicos.

Petróleo. Composición química. Clasificación. Caracterización. Tratamientos. Propiedades de los crudos. Propiedades de transporte. Clasificación por densidad. Impurezas y tratamiento. Gas natural. Composición química. Clasificación. Tratamiento.

Correlativas (Consignar asignaturas previas / posteriores según el Plan de Correlatividades)

Correlativa previa débil: Química General e Inorgánica.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA1.** Aplica la nomenclatura de compuestos orgánicos para una buena y correcta comunicación en el lenguaje químico.
- RA2.** Identifica la estructura de compuestos incluyendo la estereoisomería con la finalidad de relacionarla con sus propiedades físicas y químicas, considerando diferentes familias orgánicas.
- RA3.** Reconoce las principales rutas sintéticas, para obtener la mayoría de los compuestos orgánicos sencillos considerando la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono – heteroátomo.
- RA4.** Reconoce el origen, las propiedades fisicoquímicas y la composición del petróleo y gas, con la finalidad de conocer las materias primas derivadas, para su aplicación directa en la obtención de precursores petroquímicos.
- RA5** Desarrolla prácticas grupales de laboratorio en ambientes colaborativos e inclusivos, identificando el efecto de las sustancias orgánicas sobre el medio ambiente para la gestión responsable de productos químicos y sus desechos.

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes y otros)

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Conceptos generales sobre el carbono. Grupos funcionales. Clasificación funcional de compuestos orgánicos. Nomenclatura IUPAC y trivial. Tipos de uniones. Hibridación. Geometría de las moléculas covalentes. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos: inductivo, mesómero o de resonancia. Interacciones intermoleculares. Relación entre estructura y propiedades físicas de los compuestos. Clasificación de las reacciones orgánicas. Reacciones de sustitución, eliminación, adición y reordenamiento. Clasificación de los reactivos. Relación ácido-base y oxidación-reducción.

UNIDAD 2: ISOMERÍA

Isomería plana o estructural: Isómeros de cadena. Isómeros de posición. Isómeros de función.

Isomería espacial o estereoisomería: Isomería conformacional. Isomería configuracional. Isomería Geométrica. Isomería Óptica. Enantiómeros diasterómeros y formas meso. Mezclas racémicas. Nomenclatura configuracional: sistemas D-L y R-S. Configuración absoluta y relativa.

UNIDAD 3: HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS



Hidrocarburos alifáticos: Alcanos. Alquenos. Alquinos. Alicíclicos. Estructura, nomenclatura e isomería. Propiedades físicas. Fuentes de obtención. Métodos de preparación en el laboratorio e industriales.

Reacciones de los alkanos: halogenación, oxidación y pirólisis.

Reacciones de los alquenos: Adición de hidrógeno, halógenos, hidrácidos, agua, etc. Regla de Markovnikov. Efecto peróxido. Reacciones de oxidación y ozonólisis.

Reacciones de los alquinos: Adición de hidrógeno, halógenos, hidrácidos y agua. Tautomería ceto-enólica. Acidez de alquinos terminales. Formación de sales.

UNIDAD 4: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Benceno, estructura, resonancia, aromaticidad. Nomenclatura de los derivados del benceno. Propiedades físicas. Reacciones de sustitución electrofílica aromática: nitración, sulfonación, halogenación, alquilación y acilación. Orientación y reactividad. Homólogos del benceno. Reacciones del núcleo y de la cadena lateral. Hidrocarburos aromáticos de núcleos condensados: naftaleno, antraceno, fenantreno. Sistemas heterocíclicos de cinco y seis átomos: estructura y propiedades del pirrol, furano, tiofeno y piridina.

UNIDAD 5: COMPUUESTOS HALOGENADOS Y NITROGENADOS

Halogenuros de alquilo y arilo. Estructura, nomenclatura y propiedades. Preparación de halogenuros de alquilo. Halocarbonos. Impacto atmosférico. Disolventes policlorados: medidas de seguridad y protección ambiental. Reacciones de sustitución nucleofílica y de eliminación en los halogenuros de alquilo. Reacciones de sustitución electrofílica y nucleofílica en halogenuros de arilo. Halogenuros organometálicos. Reactivos de Grignard: estructura, reacciones y usos.

Estructuras de las aminas. Clasificación y nomenclatura. Propiedades físicas. Relación entre estructura y basicidad. Métodos generales de preparación. Reacciones. Anilinas.

UNIDAD 6: ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES

Alcoholes y fenoles. Estructura, nomenclatura, propiedades físicas. Métodos de obtención en el laboratorio y en la industria. Reacciones de los alcoholes como ácidos y como bases. Reacciones con metales, esterificación, deshidratación, oxidación. Reacciones con hidrácidos, halogenuros de fósforo y cloruro de tionilo. Reacciones de los fenoles: acidez, esterificación y eterificación.

Éteres: Estructura, nomenclatura. Propiedades.

UNIDAD 7: COMPUUESTOS CARBONÍLICOS

Aldehídos y cetonas. Estructura del grupo carbonilo. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos generales e industriales de preparación. Reacciones de adición nucleofílicas. Reacciones de oxidación. Comportamiento diferencial de aldehídos y cetonas. Reacciones de reducción

Ácidos carboxílicos. Estructura, nomenclatura, propiedades físicas. Métodos de obtención en el laboratorio y la industria. Acidez de los ácidos carboxílicos. Reacciones de los ácidos carboxílicos: formación de sales, sustitución nucleofílica en el acilo. Derivados de ácido: cloruros, anhídridos, ésteres, amidas. Reactividad relativa. Preparación y reacciones. Ésteres naturales: aceites, grasas y ceras. Jabones y detergentes.

UNIDAD 8: POLÍMEROS

Generalidades. Clasificación: Polímeros naturales y sintéticos. Características estructurales.

Polimerización por condensación. Poliamidas, poliésteres y poliuretanos. Copolimerización.
Polimerización por adición. Polimerización por radicales libres, aniónica y catiónica. Caugo natural.
Cauchos sintéticos.
Configuración de los polímeros. Propiedades.

UNIDAD 9: PETRÓLEO. COMPOSICIÓN QUÍMICA. CLASIFICACIÓN

Origen del petróleo. Composición química. Tipos según hidrocarburos presentes.
Clasificación por factor de caracterización de Kuop.
Grupos constituyentes orgánicos: saturados, aromáticos, resinas y asfaltenos.
Caracterización del sistema de asfaltenos. Interacciones con resinas.
Influencia de variables fisicoquímicas en la precipitación de asfaltenos.
Problemas por precipitación de asfaltenos. Métodos de tratamiento.

UNIDAD 10: PROPIEDADES DE LOS CRUDOS

Viscosidad. Solubilidad. Punto de enturbiamiento, escurrimiento y congelamiento.
Clasificación por densidad (gravedad API).
Acumulación de parafinas: causas, consecuencias operativas y tratamientos.

UNIDAD 11: IMPUREZAS EN EL PETRÓLEO CRUDO Y TRATAMIENTO

Compuestos sulfurados. Clasificación por contenido de azufre.
Tipos de corrosión: ácida y microbiana. Acción de bacterias sulfato-reductoras.
Reacciones en superficies de revestimientos y cañerías. Métodos de control.
Tratamiento en campo: deshidratación y desalación.

UNIDAD 12: GAS NATURAL (GN)

Composición química. Clasificación por origen (asociado/no asociado) y por contenido (gas dulce/amargo).
Tratamiento en campo: remoción de agua, compuestos condensables, H_2S y CO_2 .
Proceso Claus para recuperación de azufre. Deshidratación. Remoción de N_2 y Hg .
Recuperación de líquidos del GN por expansión criogénica.
Toxicidad del H_2S . Límites de exposición. Equipos de protección personal.

4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

Este curso tiene como características fundamentales la modalidad teórico-práctica de su desarrollo y la aplicación del sistema de evaluación continua y promoción de los estudiantes que cumplan con los requisitos necesarios.

Se utiliza una metodología de enseñanza-aprendizaje con participación de los estudiantes a través de clases teórico-prácticas en el aula, y prácticas de laboratorio, con modalidad presencial.

Lo anterior se complementa con un aula Moodle en el campus virtual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, espacio institucional donde los estudiantes tienen a disposición todo el material de cátedra, tanto guías prácticas como presentaciones de temas teóricos, material complementario, planificación, cronograma de clases y parciales. Es allí también donde se realizan

las entregas de informes o alguna actividad eventual que se les solicite a los estudiantes, como cuestionarios, participación en foros, etc

En las clases áulicas, el docente a cargo hace una introducción teórica a los temas de la unidad, generalmente con soporte de power point y los estudiantes trabajan de manera colaborativa en actividades que permiten la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias. Las clases son dialogadas con uso de diferentes herramientas, tales como modelos moleculares que favorecen el desarrollo de la visión tridimensional de las moléculas, animaciones, videos, aplicaciones y programas que permiten dibujar y nombrar moléculas, predecir propiedades de compuestos, ver estructuras 3D, entre otros. En todas las clases deberá contarse con internet como soporte, para poder realizar alguna búsqueda bibliográfica, acceder a algún libro digital o aplicación necesaria, etc. En cada clase se realiza un seguimiento continuo de los temas vistos con anterioridad mediante preguntas, respuestas y planteamiento de inquietudes.

Además, se contempla la resolución de cuestionarios, ejercicios y situaciones problemáticas de la guía de estudio y que integran los temas de la asignatura, estimulando la exploración bibliográfica, el trabajo colaborativo y la discusión grupal de conclusiones.

La mayor parte de los temas del programa incluyen el trabajo de laboratorio. El estudiante asistirá a ellos con carácter obligatorio para lo cual deberá poseer los conocimientos previos para tal fin, que se encuentran desarrollados en la guía de trabajos prácticos, evaluándose antes (en un prepráctico) y después del mismo (en un postpráctico y en las evaluaciones parciales). En las prácticas de laboratorio se adoptan las medidas pertinentes a fin de asegurar las condiciones de seguridad, y se incluyen aspectos de prevención y seguridad en la formación práctica de los estudiantes. La planificación y organización del trabajo será responsabilidad exclusiva del estudiante, siendo asistido por los docentes del curso.

Recomendaciones para el estudio.

Se recomienda al estudiante que planifique y gestione adecuadamente el tiempo que dispone para el estudio. Las clases presenciales representan el primer contacto con los temas que se desarrollan y es necesario complementar con lectura de bibliografía sugerida junto al resto del material didáctico brindado (videos y actividades a realizar por los estudiantes). Se sugiere asistir y participar en las clases, desarrollar individual y grupalmente los ejercicios de la guía de trabajos prácticos, realizar resúmenes propios al cerrar cada unidad y confeccionar mapas conceptuales para tener una visión más integral de cada familia de compuestos. Se recomienda al estudiante que asista a clases de consulta cada vez que tenga dudas.

5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
Formación Experimental	15	0
Elija un elemento.	0	0
Actividades de proyecto y diseño	0	0
Trabajo Final o de Síntesis	0	0
Práctica profesional Supervisada	0	0
Otras Actividades: Actividades áulicas	40	0
Carga horaria total	55	0

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

RA1. Aplica la nomenclatura de compuestos orgánicos para una buena y correcta comunicación en el lenguaje químico.

Criterios de Evaluación:

- Identifica, los grupos funcionales mediante el análisis de las estructuras de los compuestos orgánicos.
- Nombra compuestos orgánicos empleando las reglas de nomenclatura IUPAC
- Representa estructuras de compuestos orgánicos respetando las convenciones.

RA2. Identifica la estructura de compuestos incluyendo la estereoisomería con la finalidad de relacionarla con sus propiedades físicas y químicas, considerando diferentes familias orgánicas.

Criterios de Evaluación:

- Explica las propiedades macroscópicas de sustancias a partir de las fuerzas intermoleculares predominantes en cada familia orgánica y entre compuestos de distinto grupo funcional
- Reconoce la influencia de los factores estéricos y electrónicos sobre la reactividad de una molécula orgánica.
- Analiza la influencia de la estructura en la acidez y basicidad de los compuestos orgánicos.
- Interpreta la influencia de la estereosomería en las propiedades de moléculas de diferentes familias orgánicas.

RA3. Reconoce las principales rutas sintéticas, para obtener la mayoría de los compuestos orgánicos sencillos considerando la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono – heteroátomo.

Criterios de Evaluación:

- Diseña estrategias y aplica distintos métodos para la síntesis de estructuras orgánicas sencillas.
- Describe e identifica los distintos tipos de reacciones orgánicas.
- Conoce las condiciones de reacción para la obtención de un producto orgánico a partir de reactivos dados.
- Analiza la formación de nuevos enlaces y la interconversión de grupos funcionales.

RA4. Reconoce el origen, las propiedades fisicoquímicas y la composición del petróleo y gas, con la finalidad de conocer las materias primas derivadas, para su aplicación directa en la obtención de precursores petroquímicos.

Criterios de Evaluación:

- Comprende la naturaleza del petróleo y del gas, reconociendo la terminología empleada en la industria petrolera.
- Reconoce las características físicas y químicas del crudo y del gas, así como las principales aplicaciones de los diferentes hidrocarburos del petróleo en función de su estructura química.
- Resuelve problemas prácticos relacionados con las materias primas derivadas a partir del petróleo y del gas para la obtención de precursores petroquímicos.

RA5. Desarrolla prácticas grupales de laboratorio en ambientes colaborativos e inclusivos, identificando el efecto de las sustancias orgánicas sobre el medio ambiente para la gestión responsable de productos químicos y sus desechos.

Criterios de Evaluación:

- Promueve el trabajo en equipo durante la práctica.
- Interpreta resultados de la experiencia en el contexto del marco teórico y señalando consistencias e inconsistencias.
- Se desempeña de acuerdo con las normas de trabajo establecidas en la práctica de laboratorio.
- Cumple las normas de higiene y seguridad durante la práctica.
- Clasifica y dispone correctamente los residuos generados durante la práctica.

6.2. Condiciones de regularidad

Para obtener la regularidad el estudiante debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- Asistencia al 80% a las clases teórico-prácticas.
- Aprobación de las actividades experimentales con un 60 % o más.
- Aprobación de las cuatro evaluaciones parciales o sus recuperatorios con 60% o más o la Recuperación Global con 60 %.

6.3. Condiciones de promoción

Para alcanzar la condición de promoción de la asignatura, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Asistencia al 80% a las clases teórico-prácticas.
- Aprobación de las actividades experimentales con un 60 % o más.
- Aprobación de las cuatro evaluaciones parciales o sus recuperatorios con 60% o más.
- Aprobación de una evaluación integradora final con 60% o más.

6.4. Régimen de acreditación para

Promoción directa Detallada en condiciones de promoción

Alumnos regulares Detallada en condiciones de regularidad

Alumnos libres

- A.** Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.
- B.** Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*
- C.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.
- D.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

No se admite la inscripción para rendir exámenes finales del Calendario Académico a estudiantes de la condición libre A.

Se admite la inscripción para rendir en las convocatorias a exámenes finales del Calendario Académico, a estudiantes libres en las situaciones B, C y D. El estudiante en alguna de estas condiciones de libre debe rendir un examen escrito de carácter teórico-práctico. Es requisito para acceder a este examen haber cursado el espacio, realizado al menos el 75% de los trabajos prácticos de laboratorio.

7. BIBLIOGRAFIA

Titulo	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
Química Orgánica	Morrison R., Boyd R.	Addison-Weasley Iberoamericana	1998	10	
Química Orgánica	Yurkanis Bruice, P	Pearson Education	2007	3	
Química Orgánica	Klein	Médica Panamericana	2013	0	
Química Orgánica	McMurry, John	Cengage Learning	2012	4	
The Chemistry and Technology of Petroleum	Speight, J.G.	CRC Press	2014	0	

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

Aula virtual:

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=342>

Aplicaciones y/o programas de interés:

- **Chem Sketch:** herramienta de aprendizaje de química que permite dibujar estructuras orgánicas, polímeros, reacciones, nombrar moléculas orgánicas atendiendo a la nomenclatura IUPAC. Para descargar este programa gratuito debes registrarte para crear una cuenta de usuario.

<https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/>

- **Molview:** herramienta gratuita que permite crear y visualizar modelos 3D de moléculas y compuestos. Incluye bases de datos con compuestos, proteínas y datos espectrales, permite cambiar y manipular los modelos.

<http://molview.org/>

- **Kingdraw:** es una herramienta gratuita que permite dibujar moléculas, reacciones, predecir propiedades de compuestos, nombrar moléculas, ver estructuras 3D, etc. Descargar de:

<https://apkpure.com/es/kingdraw-chemical-structure-editor/com.ingagroot.ingdraw>

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

Fecha: 26/07/2025

V°B° DIRECCIÓN DE CARRERA

Fecha