

Presidencia Roque Sáenz Peña, 25 de abril de 2018

**RESOLUCIÓN Nº 20/18 - C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente **01-2018-01072**, iniciado por la Dra. Farm. SEREMETA, Katia- Directora de la carrera Lic. en Biotecnología, medio por el cual eleva el Programa de la asignatura "**Química Orgánica I**" correspondiente a la carrera de **Licenciatura en Biotecnología** de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

Que el mencionado programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera;

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta;

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por el Reglamento Académico de Alumnos;

Lo aprobado en sesión de la fecha;

**POR ELLO:**

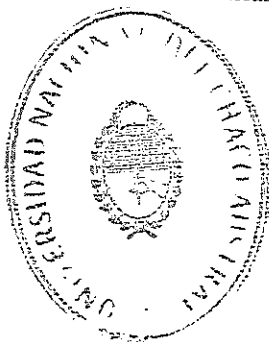
**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL**

**RESUELVE:**


**ARTICULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "**Química Orgánica I**" correspondiente a la carrera de **Licenciatura en Biotecnología**" del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente resolución.

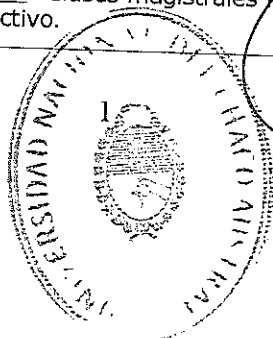
**ARTICULO 2º:** Regístrese, comuníquese a la Dra. Farm. SEREMETA, Katia- Directora de la Carrera de Lic. en Biotecnología y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.-

Mg. Ing. Enzo Gabriel JUDIS  
Director de Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas



**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

 <b>UNCAUS</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		<b>QUÍMICA ORGÁNICA I</b>	
Departamento:		Ciencias Básicas y Aplicadas	
Carga Horaria: 90 horas		Programa vigente desde:	
Carrera		Año	Cuatrimestre
LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA		Segundo	Primero
CORRELATIVA PRECEDENTE		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Biología General Química Inorgánica	Química General	Biología General Química Inorgánica	
		Química Orgánica II Fisicoquímica	
<b>DOCENTES:</b>		Profesora Adjunta: Ing. Doval Mirtha Marina Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Daniel Orlando Brachna	
<b>OBJETIVOS:</b>		<p>Objetivo General: Proporcionar al alumno los fundamentos y principios básicos de la química orgánica, haciendo referencia a la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos y al papel fundamental que los mismos desempeñan en el mundo natural.</p> <p>Objetivos particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr que el alumno identifique los principales grupos funcionales que conforman la química orgánica, conozca sus propiedades y comprenda sus reacciones básicas.</li> <li>• Brindar al alumno herramientas de la química orgánica para entender, diseñar y modificar procesos biotecnológicos.</li> <li>• Fomentar la capacidad de reconocer y analizar nuevos problemas dentro del ámbito de la química y plantear estrategias para solucionarlos.</li> </ul>	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Química Orgánica. Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. Concepto y extensión de la Química Orgánica. Uniones y reacciones químicas de compuestos orgánicos. Reacciones fundamentales. Mecanismos. Grupos funcionales. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Reacciones de radicales libres. Dienos y polienos. Compuestos aromáticos. Derivados halogenados de los hidrocarburos. Alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos. Aldehídos y cetonas. Quinonas. Ácidos carboxílicos. Estereoquímica.	
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>		1- Clases Teóricas 2- Prácticos de aula-taller 3- Experiencias de laboratorio 4- Seminarios  <u>Teorías:</u> Clases magistrales haciendo uso del diálogo y del método deductivo.	



**Mg. Ing. Enzo Gabriel Ludys**  
Director de Departamento  
de Ciencias y Aplicadas

	<p><u>Clases Experimentales:</u> Breve introducción por parte del docente a través de Diálogos con interrogatorios; aplicación y desarrollo de las técnicas experimentales seleccionadas para la resolución de las actividades prácticas planificadas; puesta en común; confección del informe final.</p> <p><u>Taller:</u> Breve introducción por parte del docente a través de Diálogos con interrogatorios; resolución de las guías de trabajo elaboradas conteniendo ejercicios y problemas varios; confección del informe final.</p>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>La cátedra se rige por las normas establecidas para el régimen de promoción vigente en la Universidad Nacional del Chaco Austral (Resol. 080/12 CS).</p> <p><u>Condiciones de regularidad</u> -100 % de los trabajos prácticos aprobados -100 % de los exámenes parciales aprobados -75% de asistencia a clases de trabajos prácticos</p> <p><u>Evaluaciones parciales</u> Se tomarán tres exámenes parciales con sus respectivas instancias de recuperación La metodología de evaluación a aplicar es tradicional, procesual y sumativa, considerando no solo los conocimientos incorporados sino también las habilidades adquiridas durante el cursado de la misma.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento básico de los contenidos conceptuales y procedimentales desarrollados.</li> <li>• Capacidad demostrada para aplicar los conceptos aprendidos a distintas situaciones problemáticas planteadas.</li> <li>• Manejo de vocabulario químico.</li> <li>• Integración de contenidos teóricos y prácticos.</li> <li>• Adquisición de habilidades procedimentales.</li> <li>• Análisis crítico y reflexivo de resultados.</li> <li>• Coherencia en la expresión oral o escrita.</li> <li>• Grado de participación personal y grado de participación en trabajos grupales.</li> <li>• Responsabilidad y cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.</li> </ul> <p>Examen final: regular o libre (Dependiendo de la condición del alumno).</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>Tema 1: Conceptos elementales e hibridación de orbitales</b> Conceptos de Química Orgánica. Importancia en los estudios biológicos, industriales y en el medio ambiente. Estructura de los compuestos orgánicos. Características del átomo de carbono. Tipos de enlace. Uniones químicas en los compuestos de carbono. Fórmulas moleculares y estructurales. Estructuras de Lewis. Carga formal. Polaridad del enlace. Moléculas polares y no polares.</p>



**Me. Ing. Enzo Gabriel SODI**  
Director del Departamento  
de Ciencias y Aplicadas

Momento dipolar. Nociones sobre interacciones intermoleculares. Fuerzas intermoleculares: Dipolo - dipolo. Fuerzas de London. Enlace puente hidrógeno. Asociación y quelación. Teoría de orbitales. Orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales de enlace y antienlace. Hibridación de orbitales en el carbono. Ángulos de enlace. Orbitales tetragonales, trigonales y digonales. Conjugación. Representación de estructuras por combinación lineal de orbitales atómicos (CLOA).

**Tema 2: Cinética y Termodinámica de las Reacciones**

Reacciones química. Concepto de mecanismo. Reactividad química. Control termodinámico y/o cinético. Tipos de reacción Sustitución, adición, eliminación. Diagramas de energía versus coordenadas de reacción. Energía de activación. Estado de transición. Termodinámica y reacciones químicas. Energía libre y equilibrio. Entropía de reacción. Polarizabilidad de los enlaces. Momento dipolar. Efecto inductivo e inductomérico. Efecto mesomérico y electrómero. Concepto de resonancia. Reglas. Análisis de estructuras resonantes. Estabilidad. Energía de resonancia. Intermediarios reactivos. Estructura y estabilidad relativa de radicales libres, carbocationes y carbaniones Rearreglos. Hiperconjugación. Carbenos. Tipos de reactivos. Nucleófilos y electrófilos. Conceptos de acidéz y basicidad.

**Tema 3: Alcanos y Cicloalcanos**

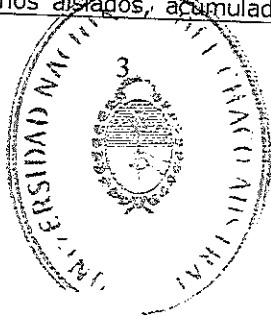
Hidrocarburos saturados. Alcanos. Estructura. Series homólogas. Isomería. Preparación. Fuentes de hidrocarburos. Usos. Propiedades físicas. Rotación del enlace simple. Isómeros conformacionales del etano, propano, butano. Propiedades Químicas: Oxidación. Combustión. Pirólisis. Isomerización. Reacciones de halogenación de metano, etano y propano. Mecanismo de radicales libres. Reacción de halogenación de alcanos superiores y ramificados. Estabilidad de los radicales libres. Diagramas de energía. Reactividad relativa de los distintos halógenos. Reactividad y selectividad. Nitroparafinas. Cicloalcanos. Nomenclatura. Teoría de las tensiones. Tensión angular y tensión torsional. Estabilidad relativa según el número de carbonos que lo forman. Isómeros geométricos. Ciclo hexano. Uniones axiales y ecuatoriales. Conformaciones, de silla y de bote. Interconversión de conformaciones. Estabilidad. Ciclo hexanos sustituidos. Estabilidad. Ciclo hexanos disustituídos. Interacciones 1,3-diaxial en isómeros geométricos. Estabilidad.

**Tema 4: Alquenos**

Hidrocarburos no saturados: Alquenos. Nomenclatura. Serie homóloga. Orbitalización. Isómeros geométricos. Propiedades físicas. Síntesis de alquenos por deshidratación de alcoholes. Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo. Reacciones de adición electrofílicas. Mecanismo. Regla de Saytzeff. Producto Hoffman. Hidrogenación catalítica. Adición de halógenos. Adición de hidrácidos. Adición de agua. Adición de ácido. Hidroboración. Regla de Markownikoff. Diagrama de energía. Orientación y reactividad. Regla anti-Markovnicov. Reacciones de oxidación. Ozonólisis. Dimerización y polimerización.

**Tema 5: Alquino y Dienos**

Alquinos. Nomenclatura. Isómeros. Estructura. Propiedades físicas. Acidez. Formación de sales, acetiluros. Hidrogenación. Adición de hidrácidos. Adición de halógeno y agua. Oxidación de alquinos. Dienos aislados, acumulados y alternados. Estructura. Calor de



Mg. Ing. **Gabriel Jusá**  
Director de Departamento  
de Ingeniería y Análisis

hidrogenación. Estabilidad. Descripción de orbitales moleculares para el 1,3 butadieno. Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Reacciones de adición electrofílicas 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Diagrama de energía. Reacción de ciclación. Reacción de Diels Alder. Determinación de la estructura de sistemas conjugados por espectroscopía ultra violeta. Bases. Transiciones electrónicas: tipos. Intensidad de la absorción. Efecto de la conjugación sobre las transiciones. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Grupos cromóforos y auxóchromos. Aplicación de la espectroscopía UV y visible al estudio de las moléculas conjugadas.

#### **Tema 6: Estereoquímica**

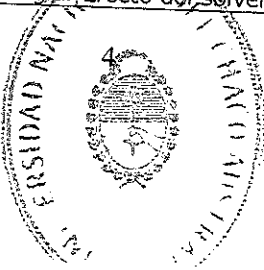
Clasificación general de isómeros. Estereoisómeros. Isómeros conformacionales. Isómeros geométricos. Isómeros ópticos. Asimetría molecular. El carbono como centro quiral. Moléculas quirales. Moléculas quirales sin átomos quirales. Moléculas con más de un carbono quiral. Polarimetría. Elementos del polarímetro. Luz polarizada. Actividad óptica. Rotación específica. Mezcla racémica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Representación plana de configuraciones. Convención de Fischer. Rotaciones permitidas y no permitidas. Asignación de configuraciones relativa y absoluta Nomenclatura D-L y R-S. Diastereómeros. Formas meso.

#### **Tema 7: Benceno y Derivados**

Hidrocarburos aromáticos. Definición y Clasificación. Concepto de aromaticidad. Regla de Hückel. Benceno. Nomenclatura. Estructura y orbitalización. Orbitales moleculares. Longitud de enlace. Calor de hidrogenación. Energía de resonancia. Mecanismo de las reacciones de sustitución electrofílica aromática. Análisis de los intermediarios de reacción Diagrama de energía. Reacciones de nitración sulfonación, halogenación. Reacción de Friedel - Crafts alquilación y acilación. Efectos de los sustituyentes en la reacción de sustitución electrofílica. Activadores y desactivadores. Orientadores. Homólogos del benceno. Tolueno. Sustituciones en el núcleo y cadena lateral. Halogenación Mecanismos de reacción de sustitución electrofílica aromática en el núcleo. Nitración. Mecanismo bencino. Sustitución nucleofílica aromática. Compuestos aromáticos polinucleares: compuestos de núcleo aislado. Difenilo, trifenilo y terfenilo. Nomenclatura. Carbocatión y radical libre. Bifenilo y derivados Hidrocarburos aromáticos policíclicos con cadenas carbonadas intermedias: Difenilmetano y trifenilmetano. Nomenclatura. Reactividad en el núcleo aromático y en la cadena carbonada. Hidrocarburos Aromáticos Condensados: Naftaleno. Antraceno. Fenantreno. Nomenclatura. Estructura. Aromaticidad. Reactividad de las posiciones  $\alpha$  y  $\beta$  en el naftaleno. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Nitración. Sulfonación Alquilación. Acilación. Halogenación. Oxidación y reducción. Incidencia de los HAP en el medio ambiente.

#### **Tema 8: Derivados halogenados saturados**

Nomenclatura. Polarizabilidad. Usos y aplicaciones. Propiedades físicas. Importancia de los halogenuros saturados en la industria y el medio ambiente. Reacciones de sustitución nucleofílica mono y bimolecular. Mecanismo de reacción. Factores estructurales y electrónicos Reactividad. Orientación. Estereoquímica. Diagramas de energía. Efecto del solvente.



Mg. Ing. Enzo Gabriel JUDIS  
Director de Departamento  
de Química y Alimentos

Reacciones de eliminación mono y bimolecular. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Arreglos coplanares. Orientación de la eliminación y diagrama de energía. Factores determinantes. Efecto del solvente. Competencia entre sustitución y eliminación. Derivados halogenados no saturados. Reactividad de los halogenuros de alilo y vinilo.

### **Tema 9: Alcoholes, fenoles y éteres**

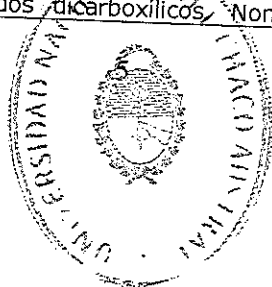
Alcoholes. Nomenclatura Clasificación de los alcoholes. Estructura. Preparación. Hidratación de alquenos. Oxidación de hidrocarburos. Hidrólisis de halogenuros. Fermentación. Obtención industrial. Propiedades físicas. Enlace puente hidrógeno. Asociación. Propiedades Químicas. Deshidratación. Oxidación. Formación de éteres. Reactividad como ácidos y como bases. Reacciones de sustitución nucleofílica monomolecular y bimolecular frente a los hidrácidos. Alcoholes insaturados. Alcohol vinílico y alílico. Alcoholes polihidroxilados. Usos medicinales e industriales. Fenoles. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Acidéz de los fenoles y resonancia. Efecto de los sustituyentes sobre la acidéz de los fenoles. Reacciones de sustitución electrofílica aromática en el núcleo. Mecanismos. Reactividad y orientación. Nitrosación. Bromación. Nitración. Sulfonación. Reacciones sobre el grupo hidroxilo. Formación de sales. Reaccion de sustitución nucleofílica aromática. Reacción de polimerización fenol - formaldehido. Fenóxidos. Acidéz. Reacciones Químicas. Éteres. Clasificación: alifáticos, aromáticos, mixtos. Métodos generales de obtención: Síntesis de Williamson y Deshidratación de alcoholes. Reacciones de los éteres: Formación de sales de oxonio. Ruptura de la unión óxido. Epóxidos. Obtención. Reacciones de apertura del anillo por catálisis ácida y básica.

### **Tema 10: Aldehídos y Cetonas**

Aldehídos y cetonas. Nomenclatura. Estructura del grupo carbonilo. Propiedades físicas. Métodos de obtención de aldehídos y cetonas. Oxidación de alcoholes. Ozonólisis de alquenos. Hidratación de alquinos Reactividad del grupo carbonilo. Reacciones de adición. Catálisis ácida y básica Reacciones de los compuestos carbonílicos: adiciones nucleofílicas. Adición de ácido cianhídrico, de bisulfito de sodio y de reactivos organometálicos. Otención de hemiacetales y acetales. Reacción derivados del amoníaco: aminas, hidroxilamina, hidrazinas y semicarbazida. Reacción de condensación aldólica. Oxidación de aldehídos y cetonas. Reactivos de Tollens y Fehling. Reacción de Canizzaro. Tautomería Cetoenólica. Quinonas: Obtención y propiedades características. Benzoquinonas y naftoquinonas.

### **Tema 11: Ácidos carboxílicos.**

Ácidos alifáticos, aromáticos, grasos y sustituidos. Presencia de los ácidos en la naturaleza. Nomenclatura. Usos. Estructura del grupo carboxilo y del anión carboxilato. Estabilización del anión Propiedades físicas y químicas. Asociación molecular. Acidéz de los ácidos carboxílicos. Constante de disociación ácida. Métodos de preparación. Reacciones de los ácidos carboxílicos. Reacciones en las que interviene el grupo OH. Formación de sales. Reacciones de la cadena lateral. Reacciones del grupo carboxilo. Ácidos alfa sustituidos, influencia del efecto inductivo. Hidroxiácidos. Nomenclatura. Preparación. Propiedades. Formación de lactidas y lactonas. Ácidos dicarboxílicos. Nomenclatura. Preparación. Propiedades.



Mg. Inés Ensa Gabriel JUDIS  
Director de Departamento

	<p>Acido oxálico. Acido malónico. Síntesis malónica. Acido ftálico. Derivados de ácidos: Ácidos halogenados. Anhídridos de ácidos. Amidas. Acilación. Acetilación y benzoilación. Ácidos insaturados. Sustitución nucleófila de acilo. Transformaciones en derivados de ácido: ésteres, cloruros de ácido, anhídridos y amidas.</p> <p><b>Tema 12: Polímeros</b> Clasificación. Polímeros naturales y sintéticos. Propiedades. Configuración de las cadenas poliméricas. Polímeros atácticos, y sindiotácticos. Unidad monomérica. Copolímeros. Relación entre estructura y propiedades de los polímeros. Polímeros de adición. Polietileno, polipropileno, poliestireno. Reacciones de obtención. Mecanismos. Polimerización catiónica, aniónica y por radicales libres. Polímeros de condensación. Poliesteres. Policarbonatos. Poliuretanos. Importancia industrial.</p>
<p><b>PRÁCTICOS:</b></p>	<p>Se planifica la realización de Trabajos Prácticos correspondientes al 50% de la carga horaria total:</p> <p><b>Laboratorios</b> Trabajo Práctico Nº 1: Análisis inmediato. Recristalización. Trabajo Práctico Nº 2: Hidrocarburos Insaturados. Alquenos y alquinos. Obtención y propiedades. Trabajo Práctico Nº 3: Polarimetría. Rotación óptica. Trabajo Práctico Nº 4: Alcoholes. Obtención y propiedades. Trabajo Práctico Nº 5: Aldehídos. Obtención y propiedades. Trabajo Práctico Nº 6: Polímeros. Obtención y propiedades.</p> <p><b>Talleres</b> Taller Nº 1: Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Parte I. Taller Nº 2: Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Parte II. Taller Nº 3: Estereoquímica. Nomenclatura R y S - Z y E. Taller Nº 4: Mecanismos de Reacción. Resolución de ejercicios.</p>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA:</b></p>	<p><u>Bibliografía utilizada como base</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Wade, L. G. (2012). <i>Química Orgánica</i>. Vol. I. 7ª. ed. México. Pearson Educación.</li> <li>-Wade, L. G. (2012). <i>Química Orgánica</i>. Vol. II. 7ª. ed. México. Pearson Educación.</li> <li>-Wade, L.G. (2004). <i>Química Orgánica</i>. México. Prentice-Hall Hispanoamericana</li> <li>-McMurry, J. (2008). <i>Química Orgánica</i>. 7ª. ed. México. Cengage Learning.</li> <li>-McMurry, J. (2007). <i>Química Orgánica</i>. México. Grupo Editorial Cengage.</li> <li>-McMurry, J. (2004). <i>Química Orgánica</i>. México. Grupo Editorial Iberoamericana.</li> <li>-Morrison, R. y Boyd, R. (1990). <i>Química Orgánica</i>. Wimingto: E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana.</li> <li>-Streitwieser, A. y Heathcock, C. (1997). <i>Química Orgánica</i>. Madrid. Interamericana. McGraw-Hill.</li> <li>-Vollhardt, P y Shore P. (2007). <i>Química Orgánica</i>. 5ª. ed. Barcelona. Esp. Omega.</li> <li>- Vollhardt, P y Shore P (1994). <i>Química Orgánica</i>. 2ª. ed. Barcelona, Esp. Omega.</li> <li>-Yurkanis Bruice, P. (2008). <i>Química Orgánica</i>. 5ª. ed. México. Editorial Pearson.</li> </ul>



Mg. Ing. Enzo Gabriel JUDK  
Director del Departamento

Bibliografía disponible para consulta

- Allinger, Cava, De Jongh, Johnson, Lebel y Stevens. (1991). *Química Orgánica*. España. Editorial Reverté.
- Fox, M. A.; Whitesell, J.K. (2000). *Química Orgánica*. 2º edición. México. Editorial Pearson Educación
- Fessenden, R. y Fessenden, J. (1983). *Química Orgánica*. México. Grupo Editorial Iberoamérica
- Groutas Williams C. (2002). *Mecanismos de Reacción en Química Orgánica*. Editorial Mc. Graw-Hill.
- Shriner, Fuson y Curtin. (1991). *Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos*. México: Editorial Limusa
- Solomons, T. (1996). *Química Orgánica*. México. Editorial Limusa.
- Weissermel, K y Arpe, H. (1981) *Química Orgánica Industrial*. Editorial Reverté

Bibliografía de consulta para clases experimentales

- Allinger, N. y otros. (1975). Respuestas a los problemas de Química Orgánica. 1ª. ed. Barcelona, Esp. Reverté.
- Brewster, Vanderwert y McEwen. (1970). *Curso Práctico de Química Orgánica*. España: Editorial Alahambra
- Domínguez, X. (1991). *Experimentos de Química Orgánica*. México. Editorial Limusa.
- Fieser, L. (1967). *Experimentos de Química Orgánica*. España. Editorial Reverté
- Kurman, G. L. (1995). *Química Orgánica: Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio*. Buenos Aires: Eudeba
- Martínez Grau M. Angeles y Csàky Aurelio G. *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica* (2001). Editorial Síntesis.S.A.
- Peterson, W.R. (1981). *Formulación y Nomenclatura*. Barcelona Eunibar. Editorial Universitaria.
- Peterson, W.R. (2010). *Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas*. España. Reverté.

Me. Ing. Enzo Gabriel Lupis  
Director del Departamento  
de Química y Aplicadas

