

San Miguel de Tucumán

**EXP – FBQF – ME - 3598 – 2025**

**VISTO:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Secretaria Académica de esta Facultad, solicita la aprobación del programa teórico y práctico de la asignatura "QUÍMICA ORGÁNICA I" correspondiente al 2° año del Plan de Estudios 2025 de las Carreras de Bioquímica y Farmacia;

**ATENTO:**

A que el tema fue tratado como Asunto Entrado; y

**CONSIDERANDO:**

Que luego de un exhaustivo análisis del presente tema, los señores consejeros presentes, por unanimidad, acordaron acceder a lo solicitado;

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA**

(en Sesión Ordinaria de fecha 28/03/2025)

**RESUELVE :**

**Art.1°)-** Aprobar el programa teórico y práctico de la asignatura "QUÍMICA ORGÁNICA I" correspondiente al 2° año del Plan de Estudios 2025 de las Carreras de Bioquímica y Farmacia, cuyo anexo forma parte de la presente resolución.

**Art.2°)-**Comuníquese. Cumplido archívese.

Firma electrónica por: Dra. María Eugenia Mónaco, Vicedecana - Dra. Carolina Serra Barcellona, Secretaria Académica - Sra. Nilda Leonor Ardiles, Directora General Administrativa a cargo de la Dirección General Académica

**Resolución N°: RES - FBQF - DGA - RES - 2182 / 2025**



## Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

I. Identificación			
<b>Asignatura</b>	Química Orgánica I		
<b>Instituto</b>	Instituto de Química Orgánica		
<b>Carrera</b>	Bioquímica – Farmacia		
<b>Carácter</b>	Obligatoria		
<b>Curso</b>	Segundo		
<b>Cuatrimestre</b>	1° Cuatrimestre		
<b>Horas presenciales</b>	80	<b>Horas semanales</b>	6
<b>Asignaturas correlativas</b>	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Química Inorgánica		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Aprobada: Química Inorgánica		

### II. Descripción de la asignatura

La Química Orgánica es fundamental para los profesionales que buscan ofrecer soluciones en el ámbito de la salud y áreas relacionadas. Este campo de estudio se centra en el análisis del carbono y sus compuestos, tanto naturales como sintéticos, abarcando su composición, estructura interna, propiedades físicas, químicas y biológicas, así como las transformaciones que experimentan y sus aplicaciones prácticas.

Los seres vivos están constituidos en gran parte de biomoléculas como proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos, todas ellas compuestas principalmente de carbono. Los compuestos orgánicos son omnipresentes en nuestra vida cotidiana e incluyen sustancias como el colesterol, la nicotina, la cafeína y una amplia gama de productos, desde medicamentos y vitaminas hasta plásticos y fibras sintéticas y naturales.

En particular, la Química Orgánica juega un rol fundamental en el desarrollo de numerosos procesos químicos de interés tanto a gran escala para la obtención de productos que se requieren en grandes cantidades como aquellos que tienen lugar a escala pequeña. Esto ha impulsado el avance de la salud, incrementando el bienestar general y mejorando la funcionalidad de muchos productos que hoy utilizamos.

### III. Resultados de Aprendizaje

Que los alumnos logren:

- Nombrar correctamente los compuestos orgánicos adquiriendo un lenguaje científico y técnico imprescindible para el reconocimiento de moléculas de interés bioquímico y farmacológico.
- Identificar efectos electrónicos y características ácido-base en estructuras orgánicas y su importante rol en los sistemas químicos y biológicos.
- Reconocer en moléculas orgánicas los sitios de reacción y los fenómenos energéticos que acompañan a las reacciones químicas, logrando su máxima utilidad en tecnologías farmacéuticas e industriales.
- Aplicar los conceptos teóricos-prácticos y principios fundamentales de la química orgánica como herramienta para el desarrollo de habilidades en laboratorios bioquímicos y farmacéuticos.
- Analizar los distintos grupos funcionales a través de sus propiedades químicas y su influencia en los procesos metabólicos.



## Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



- Desarrollar métodos de síntesis de moléculas orgánicas como precursores farmacoterapéuticos, bioquímicos e industriales, teniendo en cuenta la estructura molecular, estereoquímica, propiedades físico-químicas y mecanismos de reacciones orgánicas.
- Resolver diferentes situaciones aplicando los conceptos adquiridos sobre los procesos químicos en las actividades del ámbito profesional.

### IV. Contenidos mínimos

Compuestos orgánicos. Hidrocarburos saturados e insaturados, aromáticos, oxigenados, azufrados y halogenados: nomenclatura, propiedades fisicoquímicas, reactividad y síntesis. Estereoisomería. Uso e identificación de material y equipamiento de laboratorio. Normas de seguridad en el laboratorio.

### V. Programa de contenidos Teóricos

#### UNIDAD TEMÁTICA 1: FUNCIONES ORGÁNICAS y ESTUDIO DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS

Nomenclatura. Uniones químicas. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación del átomo de Carbono. Enlaces  $\sigma$  y  $\pi$ . Longitud y ángulos de enlace. Carga formal. Polaridad de enlaces. Efectos electrónicos: inductivos y de resonancia. Teoría de la resonancia. Hiperc conjugación.

Estructura y Propiedades físicas. Energías de disociación de enlace. Rupturas homolíticas y heterolíticas. Tipos de reactivos. Ácidos y bases orgánicas. Teorías ácido-bases. Aspectos cinéticos y termodinámicos de las reacciones. Diagramas de energía. Intermediarios de reacción. Catálisis.

#### UNIDAD TEMÁTICA 2: HIDROCARBUROS SATURADOS

**ALCANOS.** Nomenclatura. Series homólogas. Isomería. Estructura. Análisis conformacional. Fórmulas de proyección. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Mecanismo de reacciones homolíticas. Estabilidad de radicales. Halogenación. Reactividad y selectividad. Pirólisis.

**CICLOALCANOS** Nomenclatura. Estructura. Conformación de cicloalcanos. Enlaces axiales y ecuatoriales en el ciclohexano. Equilibrio entre conformeros. Estabilidad de conformeros. Interacción 1,3-diaxial. Isomería geométrica en cicloalcanos sustituidos.

#### UNIDAD TEMÁTICA 3: ISOMERÍA ÓPTICA

Asimetría molecular. El carbono como centro estereogénico. Actividad óptica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Nomenclatura configuracional. Representaciones planas y espaciales. Diastereómeros. Compuestos meso. Mezclas racémicas y métodos de resolución. Exceso enantiomérico. Reacciones de compuestos quirales. Reacciones que generan un centro quiral. Importancia biológica de la quiralidad.

#### UNIDAD TEMÁTICA 4: DERIVADOS HALOGENADOS

Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones de sustitución nucleofílica. Mecanismos  $S_N1$  y  $S_N2$ . Estabilidad de carbocationes. Factores determinantes. Aspectos estereoquímicos. Reacciones de eliminación. Mecanismos E1 y E2. Reactividad. Orientación. Estereoquímica. Competencia entre sustitución y eliminación.



## Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



Compuestos Organometálicos. Obtención. Propiedades químicas. Aplicaciones en síntesis. Síntesis Corey-House. Reactivo de Grignard.

### **UNIDAD TEMÁTICA 5: HIDROCARBUROS INSATURADOS**

**ALQUENOS.** Nomenclatura. Estructura. Isomería geométrica. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Adiciones electrofílicas. Mecanismo. Adición de radicales. Reacciones de oxidación, epoxidación, hidroxilación. Ozonólisis. Hidrogenación catalítica. Calor de hidrogenación y estabilidad.

**DIENOS Y POLIENOS.** Nomenclatura. Clasificación. Estructura. Propiedades físico-químicas. Estabilidad de los dienos conjugados. Reacciones de adición electrofílica 1,2- y 1,4-. Control cinético y termodinámico.

**ALQUINOS.** Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Acidez. Reacciones de adición electrofílica. Hidrogenación. Oxidación. Hidroboración.

### **UNIDAD TEMÁTICA 6: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS**

Nomenclatura. Benceno y homólogos. Estructura. Aromaticidad. Regla de Hückel. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Sustitución electrofílica aromática. Mecanismo. Reactividad y orientación. Reacciones en la cadena lateral. Sustitución nucleofílica aromática. Mecanismos: Adición-eliminación. Vía bencino.

### **UNIDAD TEMÁTICA 7: HIDROCARBUROS OXIGENADOS**

**ALCOHOLES.** Nomenclatura. Estructura. Clasificación. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Acidez. Basicidad. Oxidación. Deshidratación. Clasificación.

**TIOLES.** Nomenclatura. Estructura y propiedades. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Enlace disulfuro. Drogas sulfas.

**FENOLES.** Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Comparación con alcoholes. Sustituciones en el anillo.

**ETERES.** Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Epóxidos: Obtención. Reacciones. Tioéteres. Nomenclatura. Estructura y propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas.

**ALDEHIDOS Y CETONAS.** Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Tautomería Ceto-enólica. Reacciones en el grupo carbonilo: reducción, oxidación. Reacción de Cannizzaro. Reacciones de adición nucleofílica: mecanismo. Reacciones en el carbono alfa. Condensaciones Aldólicas. Halogenación. Reacción del haloformo. Diferenciación entre aldehídos y cetonas.

## **VI. Programa de Trabajos Prácticos**

**Trabajo Práctico 1:** Descripción de material de laboratorio. Normas de Bioseguridad Purificación de Compuestos y Determinación de Constantes Físicas. Destilación Recristalización. Determinación de punto de fusión.

**Trabajo Práctico 2:** Análisis conformacional y Estereoisomería. Uso de Programas para modelado molecular.

**Trabajo Práctico 3:** Halogenuros de alquilo. Obtención y purificación de Cloruro de *t*-butilo. Reacciones de identificación.

**Trabajo Práctico 4:** Hidrocarburos Insaturados. Alquenos: Obtención de 2-metilpropeno. Reacciones. Alquinos: Obtención. Reacciones.



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



**Trabajo Práctico 5:** Sustitución Electrofílica Aromática. Preparación de 3-nitrobenzoato de etilo. Reacciones de caracterización.

**Trabajo Práctico 6:** Reacciones de alcoholes y fenoles. Síntesis de 2-metilpent-4-en-2-ol empleando el Reactivo de Grignard.

**Trabajo Práctico 7:** Reacciones de caracterización de Aldehídos y Cetonas.

#### VII. Horas de trabajo por actividad formativa

Actividad	Metodología	Horas
Clases teóricas	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas y material didáctico audiovisual.	40
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	20
Taller teórico-práctico de Problemas	Integración del aprendizaje teórico con la aplicación práctica de los conceptos.	20

#### VIII. Estrategias Metodológicas

En las **Clases teóricas** el docente impartirá los contenidos teóricos fundamentales al grupo complejo de alumnos. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente los objetivos principales del mismo. Durante la exposición de contenidos se ejemplificarán los conceptos desarrollados y se promoverá la participación e interrelación docente-alumno. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases teóricas, se le proporcionará el material docente necesario a través del aula virtual y se suministrará una lista bibliográfica de textos básicos para cada eje temático.

En el **Taller teórico-práctico de Problemas**, el docente seleccionará problemas representativos, planteará la resolución y se discutirán los resultados. También propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento elegido por ellos.

En los **Trabajos prácticos de laboratorio**, los alumnos desarrollarán las técnicas orgánicas más usuales; relativas a la purificación de sustancias, criterios de pureza, técnicas de separación, métodos de obtención con buenos rendimientos y reacciones de caracterización típicas de cada familia de compuestos. Estas prácticas están estrechamente vinculadas a los temas desarrollados en la teoría, haciendo referencia a las normas de seguridad en el laboratorio.

Los profesores estarán disponibles en clases de consulta para resolver dudas planteadas por los alumnos, de manera individual o en grupos reducidos, que surjan durante el estudio. Estos espacios de consulta se realizarán de forma presencial o virtual en horarios programados por la cátedra.

Se realizarán **evaluaciones semanales** que incluyen los contenidos teórico-prácticos dictados y los correspondientes a los trabajos prácticos de laboratorio, con el objetivo de favorecer el estudio independiente y aprendizaje secuenciado de la química orgánica, permitiendo un dominio integral de la asignatura al finalizar el cursado.

Se utilizará el Aula Virtual para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material didáctico que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. Se utilizarán otras



## Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



herramientas didácticas que permitan mostrar, tanto al profesor como al alumno, los conceptos que necesiten de un mayor trabajo para su aprendizaje.

### IX. Evaluación

#### A) FORMATIVA o DE PROCESO:

Durante las clases teóricas, taller de problemas, prácticas de laboratorio y de consulta se formulan preguntas en forma sistemática para detectar las falencias en el aprendizaje e implementar medidas. Se proponen actividades que favorezcan el aprendizaje y se sugiere formas de estudio independientes.

#### B) SUMATIVA O FINAL.

- Se realizan **evaluativos** semanales que incluyen los contenidos teórico-prácticos dictados para cada eje temático y los correspondientes a los trabajos prácticos de laboratorio relacionados. Antes de cada instancia evaluativa se informa al alumno sobre los objetivos y contenidos que se consideran relevantes para aprobar y sobre los criterios de evaluación, valorándose el logro de los aprendizajes significativos. La evaluación de este examen se consigna con un número entero en la escala del cero al 10.
- **Examen final:** Al finalizar el cursado el alumno que no haya accedido a la promoción directa debe aprobar un examen final oral integrador que incluye actividades reflexivas que requieren la integración de los diversos contenidos de la asignatura.

### X. Régimen de regularidad y/o promoción

- Según el Reglamento alumnos Resol. N° 0086-2018 y la Reconsideración Resol. N°0543-2018.
- Para **regularizar** la materia, el alumno debe aprobar 7 (siete) evaluativos semanales en los que se evaluarán conocimientos teórico-prácticos (con resolución de problemas) y contenidos relacionados con las prácticas de Laboratorio. La calificación mínima para la aprobación de cada Evaluativo será de seis (6) puntos y la modalidad de los mismos consistirá en pruebas escritas individuales cuya duración será de una hora y media. El alumno sólo podrá tener desaprobado y/o ausente 2 (dos) evaluativos (el 25 % del total), debiéndolos recuperar para obtener la regularidad de la materia. El alumno debe contar con el 100% de las unidades temáticas aprobadas y debe realizar el 100% de los Prácticos de Laboratorio.
- Para acceder a la **Promoción Directa** de la asignatura, el estudiante deberá cumplimentar las instancias para el cursado regular sumado a las que se detallan a continuación:
  - 1) Se requiere una nota de aprobación para todos los evaluativos igual o superior a 7 (siete). Sólo podrá tener un evaluativo con una nota igual o superior a 6 (seis).
  - 2) La nota final de la promoción de la asignatura será la resultante de promediar las notas de todos los evaluativos.
  - 3) Para optar por el régimen de promoción directa los alumnos deben tener **aprobada** la asignatura correlativa Química Inorgánica, al finalizar el año lectivo en curso.



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



**XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos**

**A) RECURSOS DIDÁCTICOS**

- *Textos científicos*
- *Diapositivas de clases Teóricas*
- *Guía de problemas elaborada por docentes de la asignatura.*
- *Guía de Prácticas de laboratorio del libro Prácticas de Laboratorio Química Orgánica I.*

**B) RECURSOS INSTRUMENTALES**

- *Proyección de diapositivas (herramienta ppt).*
- *Empleo de pizarrón.*
- *Materiales de laboratorio de vidrio, termómetros, materiales de hierro, difusores de calor, productos químicos y solventes, etc.*
- *Modelos moleculares de tamaño apropiado para el estudio de las estructuras moleculares.*

**C) RECURSOS TECNOLÓGICOS**

- *Programas de modelado molecular. Aplicaciones para dispositivos móviles*

**XII. Bibliografía básica**

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Química Orgánica: Estructura y Reactividad	Wade L.	Pearson - Prentice-Hall	2009
Introducción a la Nomenclatura de Compuestos Orgánicos. Reglas IUPAC actualizadas	Coronel, C. y Muro, C.	Tecnografic	2021
Ejercicios seleccionados de Química Orgánica	Arias Cassará, M. L., Gil, D.; Maturano, V.; Rocha, M.; Merlini, C.; Mesurado, M.A.; Beverina, M.	Maturano, V.	2023
Prácticas de Laboratorio - Química Orgánica.	Schabes, F; Coronel, A.C.; Mesurado, M.A.; Arias Cassará, M.L.; Torres, A.C y Beverina, M.	Coronel, A. C.	2017

**XIII. Bibliografía complementaria**

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Química Orgánica	Mc Murry J.	Cengage Learning.	2012
Química Orgánica	Carey, F. A	Editorial McGraw-Hill	2006
Química Orgánica 5° ed	Yurkanis Bruice P	Pearson Educación	2008
Química Orgánica 4° ed	Klein D	John Wiley and Sons inc	2021



**Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia**  
**Universidad Nacional de Tucumán**



Química Orgánica	Morrison R. T. y Boyd, R. N.	Pearson - Adison- Wesley Iberoamericana	1998
Química Orgánica	Volhardt, K. P. C. y Shore, N. E.	Omega	2008
Química Orgánica: Estructura y Reactividad	Ege, S.	Reverté.	1997
Química Orgánica	Solomons, T. W.	Limusa-Wiley	2000

## Hoja de firmas