



# Planificación Anual Asignatura Química Orgánica Año 2023



DOCENTE RESPONSABLE							
Nombre y Apellido	Maximiliano Iván Dellestese						
Categoría Docente	Profesor Adjunto						
MARCO DE REFERENCIA							
Asignatura	Química Orgánica					Código:	Q4.0
Carrera	Ingeniería Química (IQ) Profesorado en Química (PQ)						
Plan de estudios	IQ – Plan 2004 (Ord.C.S.N° 2396/04) PQ – Plan 2003 (Ord.C.S.N° 2900/02)						
Ubicación en el Plan							
2° año - 2° cuatrimestre							
Duración	Cuatrimestral		Carácter	Obligatoria		Carga horaria total (h)	150
Carga horaria destinada a la actividad (h)							
Experimental	50	Problemas ingeniería	0	Proyecto - diseño	0	Práctica sup.	0
Asignaturas correlativas	Cursadas	IQ: Química Inorgánica (Q3.0) PQ: Introducción a la Química (Q1.0)					
	Aprobadas	IQ: Introducción a la Química (Q1.0) PQ: Análisis Matemático I (B2.0)					
Requisitos cumplidos	No establecidos en el Plan de estudio						
Contenidos mínimos							
<p>IQ: Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales y familias de compuestos orgánicos. Intermediarios de reacción. Alcanos y cicloalcanos. Estereoquímica. Isomería óptica. Alquenos y alquinos. Compuestos aromáticos. Sustitución aromática electrofílica y nucleofílica. Derivados halogenados. Alcoholes, fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Lípidos. Aminas y derivados. Métodos espectroscópicos para la determinación de estructuras. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Carbohidratos. Polímeros sintéticos. Heterociclos aromáticos. Terpenos y productos relacionados. Nociones de bioorgánica.</p> <p>PQ: Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. El carbono y los alcanos. Grupos funcionales con enlaces simples. Estructura, propiedades y nomenclatura. Estequiometría. Isomería óptica. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Hidrocarburos insaturados. Estructura, propiedades y nomenclatura. Grupos funcionales con enlace múltiple carbono-oxígeno. Estructura, propiedades y nomenclatura. Grupos funcionales con heteroátomos unidos con enlace múltiple. Carbono - Nitrógeno, Nitrógeno - Nitrógeno, grupo nitro. Intermedios de las reacciones químicas. Benceno y aromaticidad. Reacciones de los compuestos orgánicos. Mecanismos de adición. Adición de radicales libres. Sustitución nucleofílica, eliminación, sustitución aromáticas. Hidratos de carbono. Aminoácidos, péptidos proteínas. Polímeros sintéticos. Heterociclos aromáticos. Terpenos y productos relacionados.</p>							
Depto. al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos						
Área	Ciencias Químicas y Biológicas						
N° estimado de alumnos	5						
OBJETIVOS							
<p>La asignatura Química orgánica, tiene como objetivo principal ofrecer una visión amplia y completa de los conceptos fundamentales de la química del carbono, la estructura de sus compuestos, síntesis, mecanismos de reacción y aplicaciones industriales.</p> <p>El desarrollo de la asignatura, aporta a que las y los estudiantes puedan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer relaciones entre las estructuras, grupos funcionales, síntesis y mecanismos de reacción de los compuestos orgánicos.</li><li>• Profundizar en el uso de modelos que posibiliten representar, predecir y explicar el comportamiento fisicoquímico de los compuestos orgánicos.</li></ul>							

- Identificar, formular y resolver problemas relacionados a compuestos orgánicos, sus procesos, modificaciones físicas y energéticas; integrando conocimientos teóricos y habilidades experimentales.
- Desarrollar habilidades de laboratorio tendientes a ganar autonomía.
- Desempeñarse en equipos de trabajo, respetando la diversidad de opiniones, definiendo roles y comunicándose adecuadamente.
- Comunicarse de manera efectiva de manera oral y escrita en diferentes instancias de aprendizaje.

## **APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL**

A partir del proceso de revisión y el rediseño de los nuevos planes de estudio, se han unificado criterios en cuanto a los contenidos mínimos para las carreras de Ingeniería Química y el Profesorado Universitario en Química. Para ello se ha tenido en cuenta los lineamientos generales del Consejo Académico de la FIO-UNICEN (Res. CAFI N°286/21) y los tópicos tradicionales de la Química Orgánica compartidos en diversas Universidades Argentinas y reuniones científicas nacionales. En este sentido, el programa de la asignatura ha sido elaborado atendiendo la diversidad de ambas carreras. En el caso de los estudiantes de Ingeniería Química, de acuerdo a los documentos del CONFEDI, se ha avanzado en la discusión e implementación de un proceso de adquisición y comprensión de los conceptos y competencias que permitan a las y los estudiantes el aprendizaje conceptual de la disciplina y su posterior transferencia a la resolución de situaciones problemáticas.

En el caso de las y los estudiantes del Profesorado se contempla, además, atender especialmente a las prácticas de laboratorio que permitan desarrollar habilidades necesarias para las y los futuros docentes.

## **DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

### **Actividades y estrategias didácticas**

La asignatura Química Orgánica, articula con asignaturas experimentales, aspectos metodológicos, didácticos y de contenido, un ejemplo de esto, es el desarrollo de la competencia de comunicación efectiva a lo largo de los planes de estudio.

La carga horaria total de la asignatura se distribuye en Clases teórico-prácticas, de Problemas y Trabajos prácticos de laboratorio, organizado en un cronograma cuatrimestral que se comparte con las y los estudiantes al iniciar la cursada. Esta metodología de trabajo, es compartida en la mayoría de las asignaturas experimentales del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. A través de la misma se favorece la adecuada conceptualización de los contenidos integrando aspectos teóricos y prácticos a las clases.

Las clases teórico-prácticas no son obligatorias. Durante las mismas se desarrollan los conceptos teóricos fundamentales de la Química Orgánica desde una perspectiva constructivista, con una complejidad creciente. Se plantea integrar en las mismas aspectos teóricos, epistemológicos y prácticos, a través de la exposición del Docente, la participación de las y los estudiantes y la resolución de ejercicios modelos.

Las clases de problemas, representan un espacio de profundización y reflexión, en la que las y los estudiantes puedan aplicar los conocimientos teóricos a situaciones problemáticas. Este proceso implica trabajar en los tres niveles de representación: macroscópico, microscópico y simbólico.

Las clases de problemas propuestas, son:

- 1- Composición centesimal, fórmula mínima y molecular.
- 2- Grupos funcionales y familias de compuestos. Intermediarios de reacción.
- 3- Alcanos y cicloalcanos.
- 4- Isomería y estereoquímica.
- 5- Alquenos y Alquinos.
- 6- Compuestos aromáticos.
- 7- Halogenuros de alquilo.
- 8- Alcoholes y derivados.
- 9- Aldehídos y cetonas.
- 10- Carbohidratos
- 11- Ácidos carboxílicos y derivados.
- 12- Lípidos.
- 13- Compuestos nitrogenados.
- 14- Proteínas.
- 15- Espectroscopia infrarroja.

### **Trabajos experimentales**

- 1- Análisis elemental orgánico.
- 2- Separación, aislamiento y purificación de compuestos orgánicos (Parte 1).
- 3- Separación, aislamiento y purificación de compuestos orgánicos (Parte 2).

- 4- Síntesis de halogenuros de alquilo: mecanismos de reacción.
- 5- Análisis funcional orgánico I: Alcoholes
- 6- Análisis funcional orgánico II: aldehídos y cetonas.
- 7- Análisis funcional orgánico III: Ácidos carboxílicos, fenoles y derivados. Biomoléculas I: Lípidos
- 8- Análisis funcional orgánico IV: Sustancias nitrogenadas.
- 9- Análisis funcional orgánico V: Ensayos de solubilidad SONI.
- 10- Biomoléculas II: Carbohidratos y Proteínas.

#### Trabajo/s de Proyecto-Diseño

--

#### Recursos didácticos

Modelos moleculares plásticos.

Simulaciones Android:

- ✓ WebMO
- ✓ Chiralité et médicaments
- ✓ Isométrie Z/E-Mirage

Programas libres:

- ✓ ChemsKetch
- ✓ Avogadro
- ✓ Cmap Tools

Videos y animaciones:

- ✓ Estereoisomería: [https://www.youtube.com/watch?v=RBtgAz70\\_JY](https://www.youtube.com/watch?v=RBtgAz70_JY)
- ✓ Resonancia del benceno: <https://www.youtube.com/watch?v=wDCXy-gXn0o>
- ✓ Sustitución nucleofílica 1: <https://www.youtube.com/watch?v=JmcVgE2WKBE>
- ✓ Sustitución nucleofílica 2: <https://www.youtube.com/watch?v=h5xvaP6bIZI>

Sitios web:

- ✓ [www.mincyt.gov.ar](http://www.mincyt.gov.ar)
- ✓ [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Plataforma Moodle.

#### Estrategia de evaluación de los alumnos

#### Regularización de la asignatura

Se adopta, en esta instancia, el sistema de acreditación de cursada por *suma de puntos de parciales* (Res CAFI N° 227/04, punto 1.2), contemplando las observaciones del punto 2.4 de dicha resolución. A continuación, se presentan las diferentes instancias de evaluación.

Las y los estudiantes serán evaluados mediante dos exámenes parciales escritos, teórico-prácticos, con un puntaje máximo de 100 puntos cada uno de ellos. De acuerdo a las calificaciones obtenidas y la suma de las mismas, se contempla las siguientes situaciones de evaluación:

Suma de notas parciales que alcancen 110 puntos, con notas parciales mayores que 30 puntos	Asignatura regularizada (cursada)
Suma de notas parciales que alcancen 110 puntos, con un parcial menor que 30 puntos	Recuperatorio del parcial desaprobado
Suma de notas parciales entre 60 y 109 puntos	Recuperatorio general
Suma de notas parciales menores que 60 puntos	Asignatura desaprobada

*Tabla 1: Condiciones de regularización para la asignatura.*

Las y los estudiantes que alcancen la instancia de recuperatorio (de algún parcial o general), deberán aprobarlo con una calificación de 60 o más. Los exámenes recuperatorio pueden ser orales o escritos.

De manera adicional, para regularizar la asignatura, se deberá contar con un 85% de asistencia a los Trabajos prácticos de laboratorio, habiendo entregado y aprobado igual porcentaje de Informes. Esta condición se justifica en la importancia de desarrollar competencias, contenidos procedimentales y actitudinales, durante las prácticas experimentales.

Los criterios de evaluación, se compartirán con las y los estudiantes para cada examen, en función de los objetivos de aprendizaje. Se plantea además instancias de socialización de las evaluaciones, considerando que es una etapa más de aprendizaje. De esta manera, se utiliza la autoevaluación para propiciar la reinterpretación de conceptos.

**Promoción de la asignatura**

Las y los estudiantes que hayan regularizado la asignatura, podrán acceder a la instancia de promoción si:

- Alcanzaron en los dos exámenes parciales teórico-prácticos, una calificación superior a 70.
- Hayan aprobado un parcial con calificación mayor a 70 y recuperado el otro parcial con una calificación de 70 o más.

En estos casos, la promoción es directa y obtendrán una calificación resultante de la ponderación de los dos exámenes teóricos-prácticos, los informes de laboratorio y el desempeño global.

No acceden a la promoción quienes adeuden informes de laboratorio o hayan regularizado la asignatura mediante la instancia de recuperatorio general.

**Examen Final**

Aquellos/as estudiantes que regularizaron la asignatura y no accedan a la instancia de promoción, podrán rendir un examen final escrito y/u oral, en los turnos de exámenes regulares establecidos por las autoridades de la Facultad, que abordará los contenidos del programa de la asignatura vigente.

**Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura**

Se utilizará una encuesta anónima en la se requiere a las y los estudiantes la opinión acerca del desarrollo de la asignatura (esta encuesta se efectuará una vez que ha finalizado la cursada). Además se tienen en consideración las encuestas institucionales que ellas y ellos deben completar año a año sobre la asignatura y el desempeño del equipo docente.

Se hará un seguimiento del desarrollo de la asignatura, en cada una de las actividades que se realizan con las y los estudiantes, que permita identificar los contenidos en los que tienen mayores dificultades y que por lo tanto requieren revisión, y a su vez conocer sus expectativas con respecto al desarrollo de la asignatura. El intercambio oral que se establece entre docentes y estudiantes, permite anticipar actividades futuras y corregir aquellas que están establecidas.

**Cronograma**

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Fundamentos de la Química del Carbono.	Clases de Problemas 1 y 2.
2	2	Alcanos y cicloalcanos.	Clase de Problema 3. TP de Laboratorio 1.
3	3	Isomería y estereoquímica	Clase de Problema 4. TP de Laboratorio 2.
4	4	Alquenos y alquinos.	Clase de Problema 5. TP de Laboratorio 3.
5	5	Compuestos aromáticos.	Clase de Problema 6.
6	6	Derivados halogenados.	Clase de Problema 7. TP de Laboratorio 4.
7	1-6	1er Parcial.	Evaluación.
8	7	Alcoholes y derivados.	Clase de Problema 8. TP de Laboratorio 5.
9	8	Aldehídos y cetonas. Carbohidratos	Clase de Problema 9. TP de Laboratorio 6.
10	9	Ácidos carboxílicos y derivados. Lípidos	Clase de Problema 10. TP de Laboratorio 7.
11	10	Compuestos nitrogenados. Proteínas.	Clase de Problema 11. TP de Laboratorio 8 y 9.
12	11	Nociones de espectroscopía infrarroja. Ác. Nucleicos	Clase de Problema 12. TP de Laboratorio 10
13	12	Polímeros sintéticos.	Actividad áulica.
14	7-12	2do Parcial.	Evaluación. Actividad Integradora
15	1-12	Recuperatorio.	Evaluación.

**Recursos****Docentes de la asignatura**

Nombre y apellido	Función docente
Maximiliano Iván Dellestese	Profesor Responsable. Desarrollo de clases Teórico-prácticas.
María Luisa Franchi	Profesora. Desarrollo de TP de Laboratorio.
Agustina Fernández	Jefa de Trabajos Prácticos. Desarrollo de Clases de problemas y TP de Laboratorio.
Luis Rikal	Ayudante Diplomado. Desarrollo de Clases de problemas y TP de Laboratorio.

Recursos materiales							
<b>Software, sitios interesantes de Internet</b>							
Simulaciones Android: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ WebMO</li> <li>✓ Chiralité et médicaments</li> <li>✓ Isomérie Z/E-Mirage</li> </ul> Programas libres: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chemskech</li> <li>✓ Avogadro</li> <li>✓ CMap Tools</li> </ul> Videos y animaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estereoisomería: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RBtgAz70_JY">https://www.youtube.com/watch?v=RBtgAz70_JY</a></li> <li>✓ Resonancia del benceno: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wDCXy-gXn0o">https://www.youtube.com/watch?v=wDCXy-gXn0o</a></li> <li>✓ Sustitución nucleofílica 1: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JmcVgE2WKBE">https://www.youtube.com/watch?v=JmcVgE2WKBE</a></li> <li>✓ Sustitución nucleofílica 2: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h5xvaP6bIZI">https://www.youtube.com/watch?v=h5xvaP6bIZI</a></li> </ul> Sitios web: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="http://www.mincyt.gov.ar">www.mincyt.gov.ar</a></li> <li>✓ <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a></li> </ul> Plataforma Moodle.							
<b>Principales equipos o instrumentos</b>							
Aparato para medir punto de fusión tipo Fisher - Johns. Refractómetro ABBE. Densímetros. Estufas de secado. Termostatos de agua. Polarímetro. Agitadores magnéticos. Placas calefactoras. Balanza granataria y analítica. Equipos para destilación fraccionada y por arrastre con vapor de agua. Material de laboratorio de vidrio (volumétricos y contenedores), soportes y accesorios de laboratorio.							
<b>Espacio en el que se desarrollan las actividades</b>							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
<b>Otros</b>							
<b>ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :</b>							
Cursada intensiva	No			Cursada cuatrimestre contrapuesto	No		
Examen Libre	No						
<b>Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre</b>							



## Programa Analítico Asignatura Química Orgánica (Código: Q4.0)



Departamento responsable	DIQyTA	Área	CQyB
Plan de estudios	Ingeniería Química – Plan 2004 (Ord.C.S.º 2396/04) Profesorado en Química – Plan 2003 (Ord.C.S.º 2900/02)		

### Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

#### Unidad 1: Fundamentos de la Química del Carbono.

La química del Carbono. Contexto histórico. Características. Uniones químicas. Estructura, modelos e isomería. Grupos funcionales y familias de compuestos orgánicos. Tipos principales de reacciones. Intermediarios de reacción. Teoría del estado de transición. Diagramas de energía. Fuerzas intermoleculares.

#### Unidad 2: Alcanos y cicloalcanos.

Hidrocarburos. Alcanos y cicloalcanos. Nomenclatura y Estructura. Propiedades físicas y químicas. Análisis conformacional. Reacciones químicas de alcanos y cicloalcanos.

#### Unidad 3: Isomería y estereoquímica

Estereoquímica. Isómeros configuracionales. Enantiómeros y diastereoisómeros. Nomenclatura configuracional. Actividad óptica. Configuración absoluta y relativa. Sustancias con más de un carbono asimétrico.

#### Unidad 4: Alquenos y alquinos.

Alquenos y Alquinos. Nomenclatura, estructura, propiedades físicas y químicas. Reacciones de adición. Dienos. Alquenos naturales.

#### Unidad 5: Compuestos aromáticos.

Compuestos aromáticos. Contexto histórico. Benceno y aromaticidad. Estructura del benceno. Resonancia de los derivados del benceno. Nomenclatura. Propiedades físicas. Compuestos aromáticos naturales. Reacciones de sustitución aromática electrofílica.

#### Unidad 6: Derivados halogenados.

Halogenuros de alquilo. Nomenclatura, propiedades físicas y químicas. Sustitución nucleofílica. Reacciones de eliminación. Compuestos organometálicos.

#### Unidad 7: Alcoholes y derivados.

Alcoholes y grupo oxhidrilo. Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas. Acidez. Reacciones características de alcoholes. Derivados de alcoholes: fenoles y éteres.

#### Unidad 8a: Aldehídos y cetonas.

Compuestos que portan el grupo carbonilo. Aldehídos y cetonas. Nomenclatura, estructura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones de adición al grupo carbonilo. Reacciones de oxidación y reducción.

#### Unidad 8b: Carbohidratos

Carbohidratos. Clasificación, estructura química y nomenclatura. Monosacáridos: reacciones químicas. Estructuras cíclicas. Mutarrotación. Disacáridos. Maltosa, celobiosa y lactosa. Sacarosa. Polisacáridos: almidón, celulosa y glicógeno. Papel biológico.

#### Unidad 9a: Ácidos carboxílicos y derivados.

Ácidos carboxílicos. Nomenclatura, estructura. Propiedades físicas y químicas. Ácidos dicarboxílicos. Derivados de ácidos carboxílicos.

#### Unidad 9b: Lípidos

Estructura, propiedades físicas y químicas de los lípidos. Grasas, aceites, ceras. Jabones y detergentes.

**Unidad 10a: Compuestos nitrogenados.**

Aminas. Nomenclatura, estructura. Propiedades físicas y químicas. Basicidad. Preparación de aminas. Aminas aromáticas. Reacciones de aminas.

**Unidad 10b: Proteínas**

Aminoácidos, péptidos y proteínas. Papel biológico. Clasificación. Especificidad. Estructura primaria: secuencia de aminoácidos. Estructura secundaria y terciaria. Punto isoeléctrico. Desnaturalización e hidrólisis de proteínas. Configuraciones - hélice y hoja plegada. Proteínas fibrosas y globulares. Hormonas peptídicas. Glicoproteínas.

**Unidad 10c: Ácidos nucleicos**

Ácidos nucleicos. Estructuras. Bases. Nucleósidos y nucleótidos. Nociones de bioorgánica.

**Unidad 11: Nociones de espectroscopía infrarroja.**

Espectroscopía y estructura. Espectro electromagnético. Métodos espectroscópicos para la determinación de estructuras. Espectroscopía en el infrarrojo.

**Unidad 12 Polímeros sintéticos.**

Polímeros. Macromoléculas sintéticas. Tipos de polímeros. Propiedades. Síntesis. Polímeros de interés industrial e impacto ambiental.

**Bibliografía Básica**

- ✓ Carey F., Química Orgánica, Ed. Mc. Graw Hill, Sexta edición, 2006.
- ✓ Fessenden y Fessenden, "Química Orgánica", Grupo Editorial Iberoamericano, 1983.
- ✓ Fox M, "Química Orgánica", Ed. Pearson educación, 2000.
- ✓ Hart y col., "Química Orgánica", Ed. Mc Graw-Hill, 2007.
- ✓ Morrison y Boyd, "Química Orgánica", Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 2001.
- ✓ Streitwieser A. y Heathcock C., "Química Orgánica", Ed. Mc Graw- Hill/Interamericana de México, 1993.
- ✓ Wade L., "Química Orgánica", Ed. Prentice - Hall Hispanoamericana, 2004.

**Bibliografía de Consulta**

- ✓ Brewster y col., "Química Orgánica experimental", Ed. Alhambra, 1973.
- ✓ Domínguez X., "Experimentos en química orgánica", Ed. Limusa., 3ra. Ed., 1978.
- ✓ Fernández Cirelli A. y Deluca M., "Aprendiendo Química Orgánica", Ed. Eudeba, 1995
- ✓ Galagovsky Kurman L., "Química Orgánica", Ed. Eudeba, 1999.
- ✓ Handbook of Chemistry and Physics.
- ✓ Nelson D., "Lehninger. Principio de Bioquímica", Ed. Omega, 7ma Edición, 2019.
- ✓ Meislisch H. y col., "Química Orgánica", Ed. Mc. Graw Hill, 2da. Edición, 1992.
- ✓ Pavia, Lampan, Kriz, Engel, Introduction to Organic Laboratory Techniques, Ed. Saunders, College Publishing, 1990.
- ✓ Primo Yúfera E., "Química Orgánica Básica y Aplicada. De la molécula a la industria", Ed. Reverté (Tomo I y II), 1996.
- ✓ Weissemel y Arpe, "Química Orgánica Industrial", Ed. Reverté, 1981.
- ✓ Wade L., "Química Orgánica", Ed. Pearson Educación, 7ma Edición (Volumen 1 y 2), 2011.

**Docente Responsable**

Nombre y Apellido	<b>Maximiliano Iván Dellestesse</b>
-------------------	-------------------------------------

Firma	
-------	---

Coordinador/es de Carrera		
Carrera	Ingeniería Química	Profesorado en química
Firma	 Ing. Laura I. Orfí Coordinadora de Carrera Ingeniería Química DIQyTA - FIO - UNICEN	 Prof. A. Bertelle Coordinador de carrera Prof en Qca
Director de Departamento		
Departamento		
Firma	 Dra. Ing. Claudia C. Wagner Directora de Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos Facultad de Ingeniería - UNCPBA	
Secretaría Académica		
Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARÍA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA	