

## Programa de QUÍMICA ORGÁNICA I

**Carrera:** *Licenciatura en Biotecnología*

**Asignatura:** *Química Orgánica I*

**Núcleo al que pertenece:** *Obligatorio (Ciclo Inicial)*<sup>1</sup>

**Profesores/las:** *Viera, Liliana Inés; Lewkowicz, Elizabeth Sandra; Valino, Ana Laura; Iglesias, Luis Emilio; Iribarren, Adolfo Marcelo; Gudiño, Esteban; Orellana, Mariana; Álvarez Crespo, Cecilia.*

**Correlatividades previas:** Química II

### **Objetivos:**

- Brindar los conocimientos necesarios de Química Orgánica que permitan al/la estudiante de Biotecnología emprender el estudio de temas de Bioquímica.
- Lograr que el/la estudiante pueda inferir propiedades físicas y químicas de un compuesto orgánico basándose en su estructura.
- Lograr que el/la estudiante pueda relacionar el grupo funcional presente en una molécula orgánica con su reactividad, conociendo el mecanismo involucrado.
- Impartir breves nociones acerca de compuestos de interés biológico (biomoléculas, heterociclos)
- Lograr que el/la estudiante conozca diferentes técnicas experimentales de aislamiento, purificación y caracterización de compuestos orgánicos y adquiera el criterio para utilizarlas de acuerdo con la muestra problema en cuestión.

### **Contenidos mínimos:**

Estructura de los compuestos orgánicos, Nomenclatura, Isomería, Grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos de reacción. Relación entre estructura y reactividad: estudio comprensivo de las reacciones de los diferentes grupos funcionales. Aplicaciones en síntesis orgánica. Polímeros: biopolímeros y polímeros sintéticos. Técnicas de aislamiento, purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 125/19. Para los planes Res CS N° 277/11 y Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Complementario.

**Carga horaria semanal:** 8 (ocho) horas

**Programa analítico:**

### **Unidad 1**

**Estructura de compuestos orgánicos.** Diferentes tipos de uniones carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Geometría de enlaces. Enlaces conjugados. Resonancia. Hiperconjugación.

### **Unidad 2**

**Grupos funcionales - nomenclatura.** Estructura de los distintos grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Compuestos heterocíclicos y polímeros. Reglas de nomenclatura según IUPAC y de uso frecuente.

### **Unidad 3**

**Relación estructura electrónica – propiedades físicas.** Polaridad, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad, acidez y basicidad. Efectos electrónicos (inductivo, mesomérico y de campo) y estéricos.

### **Unidad 4**

**Isomería.** Definición. Índice de deficiencia de hidrógeno. Isomería estructural y espacial. Distintas proyecciones espaciales y planas. Estereoisomería conformacional, configuracional y óptica. Configuración absoluta. Quiralidad. Nomenclatura.

### **Unidad 5**

**Introducción a las reacciones orgánicas.** Reacciones concertadas y en varios pasos. Dependencia de la velocidad. Mecanismos homolíticos, heterolíticos (nucleofílicos y electrofílicos) y pericíclicos. Intermediarios de reacción: carbaniones, carbocationes, radicales libres; formación y estabilidad. Mecanismos de sustitución, adición, eliminación, oxidación, reducción, en cadena.

### **Unidad 6**

**Propiedades químicas de grupos funcionales I.** Alcanos y cicloalcanos, halogenuros de alquilo, alquenos, alquinos, hidrocarburos aromáticos, arenos, halogenuros de arilo, sales de diazonio. Obtención y caracterización. Reacciones radicalarias, de sustitución nucleofílica alifática, de eliminación, de adición electrofílica, de sustitución nucleofílica y electrofílica aromática; mecanismos y características. Aplicaciones en síntesis orgánica. Reacciones de caracterización.

### **Unidad 7**

**Propiedades químicas de grupos funcionales II.** Alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y derivados de ácidos. Obtención y caracterización. Reacciones de adición nucleofílica, de oxidación, de reducción y de sustitución nucleofílica; mecanismos y características. Acidez de hidrógenos. Aplicaciones en síntesis orgánica. Biopolímeros: formación de uniones glicosídicas y peptídicas. Polímeros sintéticos: poliamidas, poliésteres. Saponificación de glicéridos. Reacciones de caracterización.

### **Unidad 8**

**Aislamiento e identificación de los componentes de una mezcla.** Métodos de extracción. Extracción con solventes. Equilibrio de distribución entre dos fases líquidas. Extracción ácido-base. Desecantes. Separación de productos de reacción. Cromatografía. Fenómenos de adsorción y partición. Técnicas cromatográficas: cromatografía en capa delgada y en columna. Criterios de pureza e identificación.

### **Unidad 9**

**Purificación de sólidos.** Punto de fusión como criterio de pureza. Diagramas de equilibrio sólido-líquido. Punto de fusión mezcla. Purificación por recristalización. Elección del solvente. Sublimación.

### **Unidad 10**

**Purificación de líquidos.** Punto de ebullición. Diagramas de equilibrio líquido-vapor para líquidos miscibles e inmiscibles. Curvas de calentamiento. Destilación: purificación y separación de mezclas. Destilación simple y fraccionada. Destilación a presión reducida. Destilación por arrastre con vapor.

**Bibliografía (obligatoria y de consulta):**

#### **Teoría:**

- Ege, "Química Orgánica", Ed. Reverté
- Fessenden, Fessenden, "Química Orgánica", Grupo Editorial Iberoamericano
- Mc Murry, "Química Orgánica", Addison-Wesley Iberoamericana
- Morrison & Boyd, Química Orgánica, Addison-Wesley Iberoamericana
- Streitwieser, Química Orgánica, Mc Graw Hill
- Volhard, Química Orgánica, Omega
- Allinger, Química Orgánica, Reverté
- Fernández Cirelli, Deluca, Aprendiendo Química Orgánica, EUDEBA.
- Carey, Química orgánica, Mc Graw Hill
- Wade, Química Orgánica, Prentice Hall.
- Fox, Química Orgánica, Pearson

#### **Laboratorio:**

- Galagovsky, "Laboratorio de Química Orgánica", Eudeba
- Palleros, Experimental Organic Chemistry, Wiley

**Consulta:**

- March, "Advanced Organic Chemistry", John Wiley & Sons
- Weast, CRC Handbook of Chemistry & Physics , CRC Press
- Tatchell et al , Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, Longman/John Wiley & Sons
- Schriener, Fuson, Identificación de Compuestos Orgánicos, Limusa
- Pasto, Johnson, Determinación de Estructuras Orgánicas , Reverté
- Hart, Craine, Hart , Química Orgánica Mc Graw Hill
- Perrin, Amarego , Purification of Laboratory Chemicals Butterworth-Heinemann
- Shugar Ballinger, Chemical Technicians' ready reference Handbook, Mc Graw Hill
- Gilchrist, Química heterocíclica, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Peterson, Formulación y nomenclatura Química Orgánica, EUNIBAR.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

**Organización de las clases:**

La materia consta de 18 semanas de clase distribuidas entre seminarios teórico-prácticos, prácticas de laboratorio y exámenes.

Las clases teórico-prácticas consisten en una discusión de los temas propuestos en las guías de estudio, las cuales deberán ser resueltas previamente por el/la estudiante.

En las clases de laboratorio se desarrollan los siguientes trabajos prácticos:

- *Separación e identificación de una mezcla mediante extracción ácido/base y CCD.* El objetivo del trabajo experimental es la separación de componentes con distintas propiedades ácido-base, utilizando la técnica de extracción activa. Una vez realizada la separación, se realiza el análisis de la eficiencia del proceso mediante cromatografía en capa delgada utilizando mezclas patrón para dicho fin.
- *Separación cromatográfica de los productos de la reacción de nitración del fenol.* El objetivo del TP radica en la separación de los productos de la reacción de nitración del fenol. Se lleva a cabo una síntesis química y la

posterior separación de los productos por cromatografía en columna, utilizando sílicagel como fase estacionaria y distintos solventes de elución para lograr la separación. Una vez colectadas las distintas fracciones, se realiza una cromatografía en capa delgada para verificar la eficiencia de la separación.

- *Purificación por recristalización del producto de una condensación aldólica.* El trabajo tiene como objetivo sintetizar dibenzalacetona como producto de condensación aldólica entre benzaldehído y acetona en medio ácido. Posteriormente, una vez transcurrido el tiempo de síntesis, se realiza una filtración por vacío para obtener el/los producto/s de síntesis, que son sólidos. Luego se comienza con el proceso de purificación mediante la técnica de recristalización utilizando etanol como solvente de recristalización. Una vez obtenido el sólido por dicho proceso, se seca y se verifica su pureza mediante la técnica de punto de fusión. En el caso que el sólido no se encuentre puro, se repite el proceso de purificación.
- *Purificación por destilación de un éster obtenido por síntesis.* El objetivo del TP es purificar salicilato de metilo obtenido por síntesis química entre ácido salicílico y metanol en medio ácido. Debido a que el producto es un líquido inmiscible con el agua, se emplea la técnica de arrastre por vapor de agua para purificarlo de la mezcla. Una vez finalizada la purificación, se realiza una decantación de manera de separar el agua del salicilato de metilo. Finalmente se realiza una cromatografía en capa delgada para evaluar la eficiencia del proceso.
- *Identificación de un compuesto mediante reacciones de caracterización.* El objetivo del trabajo experimental radica en identificar, mediante reacciones simples de caracterización, el/los grupo/s funcional/es de una muestra incógnita. Para ello se le asigna al alumno diferentes muestras incógnitas y durante el desarrollo del trabajo práctico deberán estimar los posibles grupos funcionales que presenta su muestra de trabajo.

Todos los trabajos prácticos se desarrollan en clases de 4 horas en la segunda mitad del cuatrimestre. Cada trabajo experimental consta de un corto parcial evaluatorio donde los alumnos deberán demostrar que conocen el fundamento y desarrollo del TP. Los TPs se realizan en grupos de no más de 4 alumnos.

**Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes y Modalidad de evaluación:**

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con lo siguiente:

1. Se rendirán tres exámenes parciales, calificados sobre 10 puntos cada uno. Un ausente equivale a una calificación de 0 puntos. Todos ellos constan de su respectiva recuperación.
2. Para la aprobación de los trabajos prácticos experimentales, se evaluará el uso adecuado del cuaderno del laboratorio, la calidad y precisión de los datos obtenidos, la presentación oral y escrita del trabajo realizado y el desempeño en el laboratorio. La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria. El trabajo no realizado por ausencia o desaprobado (2 como máximo) debe recuperarse en las fechas propuestas en cada curso.
3. Régimen de promoción
  - ❖ Alternativa A
    - Aprobar los trabajos prácticos con calificación mayor o igual a 6 puntos (según punto 2)
    - Reunir entre los tres parciales no menos de 21 puntos obteniendo una calificación mínima de 6 puntos en cada uno de ellos
  - ❖ Alternativa B
    - Aprobar los trabajos prácticos con calificación mayor o igual a 6 puntos (según punto 2)
    - Obtener una calificación mínima de 4 puntos en cada uno de los tres parciales.
    - En caso de no cumplir el requisito anterior, deberá rendir y aprobar con un mínimo de 4 puntos un parcial recuperatorio de cada uno de los parciales desaprobados.
    - Aprobar un examen integrador. Para rendir este examen integrador se cuenta con las fechas propuestas por la Universidad según el Régimen de Estudios vigente.
4. Todo/a alumno/a no incluido en A o B desapruueba la asignatura.

**Modalidad de evaluación exámenes libres:**

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios, seminarios y problemas de aplicación.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/Unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros Especificar	
1	Estructura electrónica	x	x			
2	Nomenclatura	x	x			
3	Propiedades físicas	x	x			
4	Isomería	x	x			
5	Introducción a las reacciones	x	x			
6	Unidades 1 a 5					Parcial 1
7	Hidrocarburos alifáticos	x	x			
8	Hidrocarburos halogenados	x	x			
9	Alcoholes	x	x			Recuperación Parcial 1
10	Extracción y cromatografía	x	x	x		
11	Hidrocarburos aromáticos	x	x	x		
12	Unidades 6 y 8					Parcial 2
13	Purificación de sólidos	x	x			
14	Compuestos carbonílicos	x	x	x		Recuperación Parcial 2
15	Compuestos carboxílicos	x	x			
16	Purificación de líquidos	x	x	x		
17	Unidades 7, 9,10					Parcial 3
18	Reacciones de caracterización			x		Recuperación Parcial 3 y TPs
19	Cierre y entrega de actas					Integrador

