



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA**  
**QUÍMICA ORGÁNICA**  
**Modalidad Libre**

**Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Carrera Ingeniería en Alimentos**

**Ciclo Inicial - Núcleo Obligatorio**

**Correlativas:** Química II

**Carga horaria total:** 108 horas

**Docentes:** Elizabeth Lewkowicz - Luis Iglesias

**Año lectivo:** 2023 y 2024

**Objetivos**

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Brindar los conocimientos necesarios de Química Orgánica que permitan a un estudiante de Ingeniería de Alimentos el estudio de Química de los Alimentos.
- 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/los grupo/s funcional/es presentes en una molécula orgánica con su reactividad, conociéndola desde un enfoque racional y mecanístico.
- Impartir breves nociones acerca de compuestos de interés biológico y alimentario (biomoléculas, heterociclos, etc.)
- 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 a una muestra concreta.

**Saberes profesionales**

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Comunicarse de manera efectiva.

**Contenidos mínimos:** Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Propiedades físicas y químicas. Isomería. Mecanismos de reacción. Relación entre estructura y reactividad: estudio comprensivo de las reacciones de los diferentes grupos funcionales. Polímeros naturales y sintéticos. Compuestos de importancia en la industria de alimentos.

### **Programa analítico**

**Unidad 1. Estructura de compuestos orgánicos.** Diferentes tipos de uniones carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Geometría de enlaces. Enlaces conjugados. Resonancia. Aromaticidad. Hiperconjugación.

**Unidad 2. Grupos funcionales - nomenclatura.** Estructura de los distintos grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Compuestos heterocíclicos. Compuestos de interés biológico y alimentario. Monómeros, polímeros, copolímeros. Unidades repetitivas. Reglas de nomenclatura según IUPAC y de uso frecuente.

**Unidad 3. Relación estructura electrónica – propiedades físicas.** Uniones intermoleculares. Polaridad, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad. Acidez y basicidad. Efectos electrónicos (inductivo - mesomérico) y estéricos.

**Unidad 4. Isomería.** Definición. Isomería estructural y espacial. Nomenclatura. Distintas proyecciones espaciales y planas. Estereoisomería conformacional y configuracional. Configuración absoluta. Quiralidad. Isomería óptica. Estereoisomería en moléculas de interés biológico.

**Unidad 5. Compuestos hidrocarbonados.** Alcanos y cicloalcanos. Mecanismos hemolíticos. Radicales libres. Reacciones radicalarias: halogenación y oxidación alílica. Alquenos, alquinos. Mecanismos heterolíticos. Carbocationes y carbaniones. Reacciones de adición electrofílica y radicalaria. Hidrogenación de alquenos. Polímeros vinílicos. Hidrocarburos aromáticos. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Sales de diazonio. Colorantes azoicos.

**Unidad 6. Compuestos halogenados.** Halogenuros de alquilo. Nucleofilicidad vs basicidad. Reacciones de sustitución nucleofílica alifática y de eliminación. Halogenuros de arilo. Compuestos clorados de uso industrial: Plaguicidas clorados, Bifenilos policlorados.

**Unidad 7. Compuestos oxigenados I.** Alcoholes. Éteres y epóxidos. Reacciones de sustitución nucleofílica y de eliminación. Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica. Iminas. Acetales y hemiacetales, uniones glicosídicas, mono y polisacáridos. Tautomería cetoenólica. Oxidación de alcoholes y aldehídos.

**Unidad 8. Compuestos oxigenados II.** Ácidos y derivados de ácidos. Reacciones de sustitución nucleofílica. Formación de uniones peptídicas. Saponificación de glicéridos. Inter- y transesterificación. Aminoácidos. Descarboxilación. Sales orgánicas: jabones, detergentes, tensioactivos. Ésteres fosfóricos. Polímeros de condensación naturales y sintéticos. Aplicación a biomoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, triglicéridos, ceras, fosfolípidos.

### **Trabajos prácticos de laboratorio**

La nómina de TP y sus objetivos son:

**Trabajo Práctico N° 1: Solubilidad / Acidez-basicidad / Extracción / CCD.** Reconocer grupos funcionales, comparar la solubilidad y el carácter ácido base de compuestos. Separar los componentes de una mezcla (solo un ácido, una base y un neutro) mediante un proceso de extracción. Analizar la eficiencia del proceso mediante CCD.

**Trabajo Práctico N°2: Isomería y caracterización de alquenos. Recristalización y punto de fusión.** Realizar la isomerización del ácido maleico (cis) al ácido fumárico (trans) con HCl concentrado. Recristalizar del producto obtenido ya que ambos compuestos presentan una importante diferencia de solubilidad en agua. Medir el punto de fusión de reactivo y producto. Realizar el ensayo de caracterización típico de alquenos de  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  contra un alcano, un aromático y un testigo.

**Trabajo Práctico N°3: Compuestos aromáticos y sales de diazonio. Reacción copulación y análisis composición de colorantes.** Realizar la síntesis de distintas sales de diazonio y llevar a cabo la reacción de copulación con  $\beta$ -naftol (SEA) y

observar la diferencia en la coloración de los distintos colorantes azoicos obtenidos. Comparar clorobenceno y cloruro de butilo frente al nitrato de plata. Analizar la composición de colorantes de una muestra de confites M&M por cromatografía en papel.

**Trabajo Práctico N°4: Alcoholes y compuestos aldehídicos. Análisis de mono-, di- y polisacáridos.** Sintetizar iminas a partir de un compuesto aldehídico. Realizar ensayos de oxidación con  $\text{KMnO}_4$ , con distintos compuestos oxigenados. Realizar ensayos de oxidación de azúcares, como el de Fehling, de distintos sacáridos como glucosa, fructosa, sacarosa o almidón y jugos de cebolla, zanahoria y papa. Realizar el mismo ensayo luego del tratamiento de sacarosa y almidón con medio ácido. Luego se comparará su reactividad con la reactividad de éteres como tetrahidrofurano (tratándolos con un medio ácido previamente) con el fin de identificar el grupo hemiacetal de los azúcares.

**Trabajo Práctico N°5: Reacciones de ácidos.** Realizar una *síntesis* de ésteres con aroma y separar por destilación por arrastre. Realizar la síntesis de Nylon 6,6 (amida) a partir de  $\epsilon$ -caprolactama o ácido adípico, y hexametildiamina.

**Trabajo Práctico N°6: Derivados de ácido.** Realizar la saponificación de grasas para la obtención de jabón. Realizar una *transesterificación*, obteniendo biodiesel a partir de aceite vegetal y metanol en medio básico.

## Bibliografía

### Bibliografía obligatoria

- McMurry, J. (2001). Química orgánica (5a. ed.). México: International Thomson.
- Morrison, R. T., Boyd, R. N. (1998). Química orgánica (5a. ed.). México, DF: Addison-Wesley Longman.
- Galagovsky Kurman, L. (1999). Química orgánica: Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio (6a. ed.). Buenos Aires: Eudeba.

### Bibliografía de consulta

- Allinger, N. L., Cava, M. P., Jongh, D. c. d., Johnson, C. R., Lebel, N. A., & Stevens, C. L. (1984). Química orgánica (2a. ed.). Barcelona: Reverté.
- Carey, F. A. (1999). Química Orgánica (3a. ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Ege, S. (1997). Química orgánica: Estructura y reactividad. Barcelona: Reverté.
- Fernández Cirelli, A., Deluca, M. E., & Du Mortier, C. (2005). Aprendiendo química orgánica (2a ed.). Buenos Aires: Eudeba.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S. (1983). Química orgánica. Belmont: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Fox, M. A., & Whitesell, J. K. (2000). Química orgánica (2a. ed.). México, DF: Addison Wesley Longman.
- Streitwieser, A., & Heathcock, C. (1989). Química orgánica (3a. ed.). México, DF: McGraw-Hill.
- Vollhardt, K. P. C., & Schore, N. E. (2000). Química orgánica: Estructura y función (3a. ed.). Barcelona: Omega.
- Wade, L. G. (2012). Química orgánica (7a. ed.). México: Pearson Educación.
- Palleros, D. R. (2000). Experimental organic chemistry. New York: Wiley.

### **Formas de evaluación y acreditación**

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

En la mesa de examen libre se evaluarán los temas de la asignatura con las siguientes instancias de evaluación:

- Un examen con una parte escrita que incluirán contenidos teóricos y resolución de problemas.
- Un trabajo práctico integrador en el laboratorio, donde el/la estudiante demuestre habilidades prácticas y analice resultados experimentales. Es requisito haber aprobado la instancia anterior para realizar el práctico experimental.
- Un examen integrador con contenidos teóricos y experimentales, siendo requisito la aprobación de las dos instancias anteriores.