

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**QUINTO SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> <b>QUÍMICA ORGÁNICA III</b>	<b>Ciclo</b> <b>FUNDAMENTAL DE LA</b> <b>PROFESIÓN</b>	<b>Área</b> <b>QUÍMICA</b>	<b>Departamento</b> <b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>
--	--	-------------------------------	--

**HORAS/SEMANA**

<b>OBLIGATORIA</b>	<b>Clave: 1521</b>	<b>TEORÍA 3 h</b>	<b>PRÁCTICA 3 h</b>	<b>CRÉDITOS 9</b>
--------------------	--------------------	-------------------	---------------------	-------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICO-PRÁCTICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

**ASIGNATURA PRECEDENTE:** Seriación obligatoria con Química Orgánica I y seriación indicativa con Química Orgánica II.

**ASIGNATURA SUBSECUENTE:** Ninguna.

**OBJETIVOS:**

Al finalizar el curso, los alumnos:

Se expresarán, usando un vocabulario correcto sobre diversos aspectos relacionados con la estructura de los hidratos de carbono, los aminoácidos, los péptidos, los lípidos y los compuestos heterocíclicos.

Conocerán las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos, los aminoácidos, los péptidos, los lípidos y los compuestos heterocíclicos.

Realizarán experimentalmente algunas prácticas relacionadas con la síntesis y las reacciones de los carbohidratos, los aminoácidos, los péptidos, los lípidos y los compuestos heterocíclicos.

**ATRIBUTOS DEL PERFIL DE EGRESO A CUYO LOGRO CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

- ( ☒ ) Diseño, evaluación y producción de medicamentos.
- ( ☐ ) Distribución, dispensación y uso racional de medicamentos.
- ( ☒ ) Producción de reactivos para diagnóstico.
- ( ☐ ) Diagnóstico de laboratorio.
- ( ☒ ) Investigación biomédica.
- ( ☐ ) Conservación del medio ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales.

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>10T - 10P</b> <b>20h</b>	<b>1. CARBOHIDRATOS.</b> 1.1. Clasificación de los carbohidratos. 1.2. Nomenclatura y estereoquímica de los monosacáridos. 1.3. Estructuras cíclicas: formación de hemiacetales. Proyección de Fischer. Proyección de Haworth de las estructuras de piranosa y furanosa. Equivalencia entre ambas proyecciones. Anómeros. Mutarrotación. Glicósidos. 1.4. Reacciones químicas de monosacáridos. Oxidación. Obtención de ácido aldónico y aldárico. Oxidación con el reactivo de Tollens, Fehling y Benedict. Reducción. Alditales. 1.5. Adición nucleofílica. Obtención de osazonas y cianohidrinás. 1.6. Monosacáridos de interés biológico. Glucosa, fructosa, galactosa y ribosa. 1.7. Disacáridos: Estructuras más importantes Maltosa, celobiosa, lactosa y sacarosa. 1.8. Estereoquímica y nomenclatura. 1.9. Hidrólisis química y enzimática. 1.10. Polisacáridos: Estructuras más importantes. Almidón, glucógeno, celulosa y derivados. Estereoquímica y nomenclatura. Importancia.

<b>Elaborado y revisado por:</b> <b>Profesores de los Departamentos de Química</b> <b>Orgánica y Farmacia</b>	<b>Aprobado por el H. Consejo</b> <b>Técnico el 4 de agosto de 2016</b>	<b>1 / 3</b>
---	--	--------------

<b>7T – 7P</b> <b>14h</b>	<b>2. AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.</b> <b>2.1. Aminoácidos:</b> Estructura de los aminoácidos naturales. Nomenclatura. Aminoácidos esenciales. Los aminoácidos como iones dipolares. Síntesis: Strecker, aminación reductiva, amido malónica. Reacciones químicas de los aminoácidos. Grupos protectores. Identificación por cromatografía. Reacción de la ninhidrina. <b>2.2. Péptidos:</b> Características del enlace peptídico. Determinación de la estructura primaria de los péptidos. Degradación de Edman. Síntesis de péptidos: en fase líquida, protección y desprotección, en fase sólida, Merrifield. Péptidos activos fisiológicamente. <b>2.3. Proteínas:</b> Peso molecular. Clasificación de las Proteínas. Estructuras de las proteínas. Desnaturalización. <b>2.4. Ejemplos de algunas proteínas importantes:</b> insulina, oxitocina, vasopresina, A. C. T. H., angiotensina. Glutación.
<b>6T – 6P</b> <b>12h</b>	<b>3. LÍPIDOS.</b> <b>3.1. Clasificación:</b> Lípidos hidrolizables, aceites y grasas. Biosíntesis y mecanismo de formación de ceras. Fosfolípidos. Ácidos grasos. <b>3.2. Reacciones químicas características:</b> Hidrólisis. Saponificación. Oxidación. Hidrogenación catalítica. <b>3.3. Lípidos no hidrolizables:</b> Terpenos. Prostaglandinas. Esteroides. Feromonas.
<b>25T – 25P</b> <b>50 h</b>	<b>4. COMPUESTOS AROMÁTICOS HETEROCÍCLICOS.</b> <b>4.1. Importancia de los compuestos heterocíclicos.</b> Nomenclatura. Aromaticidad. <b>4.2. Anillos de cinco miembros con un heteroátomo: FURANO, PIRROL y TIOFENO.</b> <b>4.2.1. Método general de síntesis:</b> Paal-Knorr. <b>4.2.2. Método general de síntesis:</b> Knorr. <b>4.2.3. Síntesis de tiofenos de Hinsberg.</b> <b>4.2.4. Reacciones de sustitución electrofílica aromática (S<sub>EA</sub>).</b> <b>4.2.5. Ejemplos.</b> <b>4.3. Anillos condensados de 5 miembros con un heteroátomo.</b> <b>4.3.1. INDOL.</b> Nomenclatura. <b>4.3.2. Métodos de síntesis:</b> Fischer y Bischler. <b>4.3.3. Reacciones de sustitución electrofílica aromática (S<sub>EA</sub>).</b> <b>4.3.4. Ejemplos.</b> <b>4.3.5. BENZOFURANO.</b> Nomenclatura. <b>4.3.6. Métodos de síntesis:</b> Por ciclación de 2-fenoxicetonas. <b>4.3.7. Por medio de una condensación aldólica intramolecular.</b> <b>4.3.8. Ejemplos.</b> <b>4.4. Anillos de 5 miembros con 2 heteroátomos (1-2 AZOLES).</b> <b>4.4.1. Estructura del isoxazol, del isotiazol y del pirazol.</b> <b>4.4.2. Nomenclatura.</b> <b>4.4.3. Métodos de síntesis para formar isoxazol y pirazol a partir de compuestos 1,3-dicarbonílicos.</b> <b>4.4.4. Ejemplos.</b> <b>4.5. 1,3-AZOLES.</b> Estructura del oxazol, del tiazol y del imidazol. <b>4.5.1. Nomenclatura.</b> <b>4.5.2. Métodos de síntesis:</b> Robinson-Gabriel. <b>4.5.3. Importancia biológica del imidazol.</b> <b>4.5.4. Ejemplos.</b> <b>4.6. Anillos de 6 miembros con un heteroátomo.</b> <b>4.6.1. PIRIDINA.</b> Aromaticidad. Estructura de la piridina. <b>4.6.2. Nomenclatura. Propiedades básicas.</b> <b>4.6.3. Síntesis de Hantzsch para obtener dihidropiridinas y reacciones de oxidación para obtener las piridinas correspondientes.</b> <b>4.6.4. Reacciones de sustitución electrofílica aromática (S<sub>EA</sub>).</b> <b>4.6.5. Reacciones de sustitución nucleofílica aromática (S<sub>NA</sub>).</b> <b>4.7. N-óxidos de la piridina. Formación.</b> <b>4.7.1. Reacciones de Sustitución electrofílica aromática (S<sub>EA</sub>).</b> <b>4.7.2. Reacciones de Sustitución nucleofílica aromática (S<sub>NA</sub>).</b>

	<p>4.7.3. Ejemplos.</p> <p>4.8. Anillos condensados de 6 miembros con un heteroátomo. <b>BENZOPIRIDINAS.</b></p> <p>4.8.1. QUINOLINA. Estructura, analogía con la piridina.</p> <p>4.8.2. Nomenclatura.</p> <p>4.8.3. Síntesis de Skraup.</p> <p>4.8.4. Ejemplos.</p> <p>4.8.5. ISOQUINOLINAS. Estructura.</p> <p>4.8.6. Nomenclatura.</p> <p>4.8.7. Síntesis de Bischler-Napieralski.</p> <p>4.8.8. Ejemplos.</p> <p>4.9. Anillos de 6 miembros con dos heteroátomos. <b>DIAZINAS: PIRIDAZINAS, PIRIMIDINAS y PIRAZINAS.</b></p> <p>4.9.1. Estructuras y Nomenclatura.</p> <p>4.9.2. Síntesis de la pirimidina a partir de un compuesto 1,3-dicarbonílico y un compuesto que contenga el fragmento N-C-N (urea, tiourea).</p> <p>4.9.3. Ejemplos.</p>
--	--

SUMA: 48 T – 48 P = 96 h

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. Wade, L. G. Jr., *Química Orgánica*, 7ª Ed., México, Pearson, 2011.
2. Carey, F. A., *Organic Chemistry*, 8th Ed., McGraw-Hill, 2011.
3. Paquette, L. A., *Fundamentos de Química Heterocíclica*, México, Limusa, 2006.
4. Fessenden, R. J., *Organic Chemistry*, 5th Ed., Brooks/Cole Publishing Company, 2008.
5. Gilchrist, T. L., *Heterocyclic Chemistry*, 3rd Ed., England, Addison-Wesley Longman, 1997.
6. Joule, J. A., Mills, K., *Heterocyclic Chemistry*, 5th Ed., Wiley, 2010.
7. Gilbert, J. C., *Experimental Organic Chemistry a Miniscale & Microscale Approach*, 4th Ed., Thomson Brook, 2006.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. Burton, D. J., Routh, J. I., *Química Orgánica y Bioquímica*, México, McGraw-Hill, 2003.
2. Carey, F. A., Sundberg, R. J., *Advanced Organic Chemistry*, Parts A and B, 4th Ed., New York, Kluwer Academic, 2001.
3. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P., *Organic Chemistry*, New York, Oxford University Press, 2001.
4. Groutas, W. C., *Mecanismos de Reacción en Química Orgánica*, México, McGraw-Hill, 2002.
5. Pozharskii, A. F., Soldatenkov, A. T., Katritzky, A. R., *Heterocycles in Life and Society*, New York, John Wiley & Sons, 1997.

#### **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

Resolución de tareas y series de problemas de apoyo que incluyan los conceptos básicos que se tratan en el curso.

Uso del material didáctico incluido en los libros de texto como CD-ROM y diapositivas.

Empleo de modelos moleculares en la impartición de las clases.

#### **FORMA DE EVALUAR**

Parte teórica: 65%, evaluada a través de 3 exámenes parciales, uno de ellos departamental, y resolución de series de problemas.

Parte experimental: 35%, evaluada a través de los resultados obtenidos en el laboratorio, exámenes semanales e informe semanal.

#### **PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA**

El profesorado deberá tener una licenciatura del área de la Química y preferentemente estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias Químicas, con una formación orientada hacia la Química Orgánica.

Elaborado y revisado por: Profesores de los Departamentos de Química Orgánica y Farmacia	Aprobado por el H. Consejo Técnico el 4 de agosto de 2016	3/ 3
--	--	------