

**PROGRAMA EXPERIMENTAL DE QUÍMICA ORGÁNICA III (1521)
PARA QFB**

No.	EXPERIMENTO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
1	Hidrólisis de Carbohidratos
2	Aislamiento de Aceite de Almendras Dulces
3	Reacciones de Adición a Dobles Ligaduras Determinación del grado de insaturación de un aceite
4	Obtención de Emulsina
5	Seminario de Discusión
6	Síntesis de Pirroles: Obtención del 1-Fenil-2,5-dimetilpirrol
7	Formación de Indoles. a) Síntesis de Fischer: Obtención de 1,2,3,4-Tetrahydrocarbazol b) Obtención de índigo 2-(1,3-Dihidro-3-oxo-2H-indol-2-ilid-eno)-1,2-dihidro-3H-indol-3-ona
8	Formación de Piridinas. Síntesis de Hantzsch Obtención de 3,5-Dicarbetoxi-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina.
9	Formación de Cumarinas. Reacción de Pechmann- Duisberg Obtención de la β -Metilumbeliferona ó 7-Hidroxi-4-metilcumarina
10	Formación Imidazoles: Obtención de la alantoína (2,5-dioxo-4-imidazolidinil urea)
11	Aislamiento de la cafeína a partir de: - té negro, - bebidas de cola y energéticas, - Café tostado.
12	Seminario de Discusión
13	REPOSICIÓN

Materia:	QUÍMICA ORGÁNICA III (1521)	
Licenciatura :	QUÍMICA FARMACÉUTICA - BIOLÓGICA	
Asignatura:	Obligatoria	
Semestre:	Quinto	
Tipo de asignatura:	Teórica-práctica	
Número de horas:	Teoría	3 horas
	Laboratorio	3 horas
CRÉDITOS:	10	

**PROGRAMA TEÓRICO DEL CURSO DE
QUÍMICA ORGÁNICA III DE QFB**

UNIDAD 1.	CARBOHIDRATOS	10 h
UNIDAD 2.	AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS	7 h
UNIDAD 3.	LÍPIDOS	6 h
UNIDAD 4.	COMPUESTOS AROMÁTICOS HETEROCÍCLICOS	25 h

El material escrito fue revisado y corregido en Junio de 2009 por la Tesista Ana Silvia Ochoa Miramontes y M. en C Laura Jannet Caballero Martínez

PROGRAMA TEÓRICO PARA LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA III (1521)

UNIDAD 1 CARBOHIDRATOS

(10 h)

1.1 OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad, los alumnos:

- Definirán los compuestos mono, di y polisacáridos.
- Predecirán sus reacciones y mecanismos de transformación.

1.2 CONTENIDO

- 1.2.1. Clasificación de los carbohidratos.
- 1.2.2. Nomenclatura y estereoquímica de los monosacáridos.
- 1.2.3. Estructuras cíclicas.
 - 1.2.3.1. Formación de hemiacetales.
 - 1.2.3.2. Proyecciones de Fischer y Hawort de las estructuras de piranosa y furanosa.
 - 1.2.3.3. Anómeros.
- 1.2.4. Mutarrotación.
- 1.2.5. Glicósidos.
- 1.2.6. Reacciones químicas de monosacáridos.
 - 1.2.6.1. Oxidación.
 - a) Obtención de ácido aldónico y aldárico.
 - b) Oxidación con el reactivo de Tollens, Fehling y Benedict.
 - c) Oxidación con HIO_4 .
 - 1.2.6.2. Reducción.
- 1.2.7. Adición nucleofílica. (Obtención de osazonas, fenilhidrazonas, cianohidrinás).
- 1.2.8. Alargamiento de la cadena.
- 1.2.9. Disminución de la cadena.
- 1.2.10. Determinación del tamaño del anillo.
- 1.2.11. Monosacáridos de interés biológico.
- 1.2.12. Disacáridos.
 - 1.2.12.1. Estructuras más importantes.
 - 1.2.12.2. Estereoquímica y nomenclatura.
 - 1.2.12.3. Hidrólisis.
 - 1.2.12.4. Azúcares reductores.
- 1.2.13. Polisacáridos.
 - 1.2.13.1. Estructuras más importantes.
 - 1.2.13.2. Estereoquímica y nomenclatura.
 - 1.2.13.3. Importancia.

UNIDAD 2 AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

(5 h)

2.1. OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad, los alumnos:

- Desarrollarán el criterio para comprender y predecir las propiedades físicas y químicas de los aminoácidos presentes en los procesos biológicos.

2.2. CONTENIDO

2.2.1. Aminoácidos.

- 2.2.1.1. Estructura de los aminoácidos naturales.
- 2.2.1.2. Nomenclatura de los aminoácidos.
- 2.2.1.3. Aminoácidos esenciales.
- 2.2.1.4. Los aminoácidos como iones dipolares.
- 2.2.1.5. Síntesis de aminoácidos.
- 2.2.1.6. Reacciones químicas de los aminoácidos.
- 2.2.1.7. Identificación por cromatografía.

2.2.2. Péptidos.

- 2.2.2.1. Características del enlace peptídico.
- 2.2.2.2. Determinación de la estructura primaria de los péptidos.
- 2.2.2.3. Síntesis de péptidos.
- 2.2.2.4. Péptidos activos fisiológicamente.

2.2.3. Proteínas.

- 2.2.3.1. Peso molecular.
- 2.2.3.2. Estructuras de las proteínas.
- 2.2.3.3. Métodos para determinar las estructuras de las proteínas.
- 2.2.3.4. Estructura de algunas proteínas importantes: insulina, glucagón, oxitocina, vasopresina, A.C.T.H., angiotensina.

UNIDAD 3 LÍPIDOS

(6 h)

3.1. OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad, los alumnos:

- Desarrollarán el criterio para comprender, analizar y predecir las propiedades físicas y químicas de los lípidos presentes en los procesos biológicos.

3.2. CONTENIDO

- 3.2.1. Lípidos.
 - 3.2.1.1. Aceites.
 - 3.2.1.2. Grasas.
 - 3.2.1.3. Ceras.
- 3.2.2. Reacciones químicas características de lípidos.
 - 4.2.2.1. Hidrólisis.
 - 4.2.2.2. Saponificación.
 - 4.2.2.3. Oxidación.
 - 4.2.2.4. Hidrogenación catalítica.
- 3.2.3. Derivados de los lípidos.
 - 4.2.3.1. Ácidos grasos.
 - 4.2.3.2. Feromonas.
 - 4.2.3.3. Terpenos.
 - 4.2.3.4. Prostaglandinas.

UNIDAD 4

COMPUESTOS AROMÁTICOS HETEROCÍCLICOS

(25 h)

4.1. OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de:

- Identificar y clasificar las reacciones de los compuestos aromáticos heterocíclicos.
- Utilizar adecuadamente la nomenclatura de los términos más comunes.
- Describir las propiedades y uso de los compuestos más importantes.
- Representar gráficamente las especies involucradas, los mecanismos y productos de reacciones en que participan los compuestos aromáticos heterocíclicos.

4.2. CONTENIDO

- 4.2.1. Introducción: importancia de las reacciones de los compuestos aromáticos heterocíclicos. Nomenclatura. Aromaticidad.
- 4.2.2. **FURANO**
 - 4.2.2.1. Métodos de Síntesis. Paal-Knorr.
 - 4.2.2.2. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_EA).
 - 4.2.2.3. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_NA).
 - 4.2.2.4. Ejemplos.

4.2.3. PIRROL

- 4.2.3.1. Método de Síntesis: Paal Knorr.
- 4.2.3.2. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.3.3. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.3.4. Ejemplos.

4.2.4. TIOFENO

- 4.2.4.1. Métodos de Síntesis: Paal-Knorr y Hinsberg.
- 4.2.4.2. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.4.3. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.4.4. Ejemplos.

4.2.5. INDOL

- 4.2.5.1. Métodos de Síntesis: Fischer y Bischler.
- 4.2.5.2. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.5.3. Ejemplos.

4.2.6. BENZOFURANO

- 4.2.6.1. Nomenclatura.
- 4.2.6.2. Método de Síntesis: por medio de la ciclización de 2-fenoxicetonas.
- 4.2.6.3. Método de Síntesis: por medio de una condensación aldólica.
- 4.2.6.4. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.6.5. Ejemplos.

4.2.7. 1,2-AZOLES

- 4.2.7.1. Estructura del isoxazol, del isotiazol y del pirazol.
- 4.2.7.2. Nomenclatura.
- 4.2.7.3. Métodos de síntesis para formar isoxazol y pirazol:
 - ❖ A partir de compuestos 1.3 dicarbonílicos.
 - ❖ A partir de compuestos carbonílicos α, β insaturados.
- 4.2.7.4. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.7.5. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.7.6. Ejemplos.

4.2.8. 1,3-AZOLES

- 4.2.8.1. Estructura del oxazol, del tiazol y del imidazol.
- 4.2.8.2. Nomenclatura.
- 4.2.8.3. Método de Síntesis: Robinson-Gabriel.
- 4.2.8.4. Método de Síntesis: Hantzsch.
- 4.2.8.5. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.8.6. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.8.7. Importancia Biológica del Imidazol.
- 4.2.8.8. Ejemplos.

4.2.9. PIRIDINA

- 4.2.9.1. Aromaticidad.
- 4.2.9.2. Estructura de la piridina.

- 4.2.9.3. Nomenclatura.
- 4.2.9.4. Propiedades Básicas.
- 4.2.9.5. Método de Síntesis de Hantzsch: por medio de una oxidación de las 1,4-dihidropiridinas correspondientes.
- 4.2.9.6. Método de Síntesis: a partir de compuestos 1,5-dicarbonílicos.
- 4.2.9.7. Métodos de Síntesis de Güareschi-Thorpe.
- 4.2.9.8. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.9.9. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).

4.2.10. N-ÓXIDOS

- 4.2.10.1. Formación.
- 4.2.10.2. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.10.3. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.10.4. Ejemplos.

4.2.11. QUINOLINAS

- 4.2.11.1. Estructura, analogía con las piridinas.
- 4.2.11.2. Método de síntesis de Skraup.
- 4.2.11.3. Método de síntesis de Doebner von Miller.
- 4.2.11.4. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.11.5. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.11.6. Ejemplos.

4.2.12. ISOQUINOLINAS

- 4.2.12.1. Estructura.
- 4.2.12.2. Nomenclatura.
- 4.2.12.3. Método de síntesis de Bischler-Napieralski.
- 4.2.12.4. Método de síntesis de Pictet-Spengler.
- 4.2.12.5. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.12.6. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.12.7. Ejemplos.

4.2.13. PIRIDAZINAS

- 4.2.13.1. Estructura.
- 4.2.13.2. Método de síntesis: a partir de compuestos 1,4-dicarbonílicos e hidracina.
- 4.2.13.3. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.13.4. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.13.5. Ejemplos.

4.2.14. PIRIMIDINAS

- 4.2.14.1. Estructura.
- 4.2.14.2. Método de síntesis a partir de un compuesto 1,3-dicarbonílico y un compuesto que contenga el fragmento N-C-N:
 - ❖ Urea.
 - ❖ Tiourea.

- 4.2.14.3. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.14.4. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.14.5. Ejemplos.

4.2.15. PIRAZINAS

- 4.2.15.1. Estructura.
- 4.2.15.2. Método de Síntesis por medio de la autocondensación de una 2-aminocetona.
- 4.2.15.3. Método de Síntesis a partir de un compuesto 1,2-dicarbonílico y 1,2-diaminas.
- 4.2.15.4. Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática (S_{EA}).
- 4.2.15.5. Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática (S_{NA}).
- 4.2.15.6. Ejemplos

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fessenden R.J. y Fessenden J.S. *Química Orgánica*, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1983.
- Pine S.H., Hendrickson J.B., *Química Orgánica*, Ed. Mc Graw-Hill, 4^a. Edición, México, 1982.
- Wade, L.G. Jr., *Química Orgánica*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, 2^a. Edición, México, 1993.
- McMurry, J., *Química Orgánica*, Ed. International Thomson Editores, S.A. de C.V., 5^a. Edición, México, 2001.
- Fox, M.A. y Whitesell, J.K., *Química Orgánica*, Ed. Pearson Educación, 2^a. Edición, México, 2000.
- Gilchrist, T.L., *Heterocyclic Chemistry*, Ed. Addison-Wesley Longman, Ltd., 3^a. Edición, Inglaterra, 1997.
- Joule, J.A. y Mills, K., *Heterocyclic Chemistry*, Blackwell Science, 4^a. Edición, Inglaterra, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Morrison, R.T. y Boyd, R.N., *Química Orgánica*, Ed. Addison Wesley Longman, 5^a. Edición, México, 1998.
- Carey, F.A., *Química Orgánica*, Ed. McGraw-Hill, 3^a. Edición, México, 1999.

- Smith, M.B. y March, J., *March's Advanced Organic Chemistry*, Ed. John Wiley & Sons, Nueva York, 2001.
- Carey, F.A. y Sundberg, R.J., *Advanced Organic Chemistry*, Parte A y B, Ed. Kluwer Academic, 4^a. Edición, Nueva York, 2001.
- Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. y Wothers, P., *Organic Chemistry*, Ed. Oxford University Press, Nueva York, 2001.
- Groutas, W.C., *Mecanismos de Reacción en Química Orgánica*, Ed. McGraw-Hill, México, 2002.
- Bruice, P.Y., *Organic Chemistry*, Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 3^a. Edición, Nueva Jersey, 2001.
- Miller, A. y Solomon, P.H., *Writing Reaction Mechanisms in Organic Chemistry*, Harcourt Academic Press, 2^a. Edición, San Diego, California, 2000.
- Katritzky, A.R. y Pozharskii, A.F., *Handbook of Heterocyclic Chemistry*, Ed. Pergamon, 2^a. Edición, Nueva York, 2000.
- Pozharskii, A.F., Soldatenkov, A.T. y Katritzky, A.R., *Heterocycles in Life and Society*, John Wiley & Sons Ltd., Nueva York, 1997.
- Eicher, T. y Hauptmann, S., *The Chemistry of Heterocycles*, Ed. Wiley-VCH, Alemania, 2003.
- Davies, D.T., *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, Ed. Oxford University Press, Nueva York, 1992.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Repaso constante de grupos funcionales

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 acetatos.

Empleo de modelos moleculares en la impartición de las clases.

FORMA DE EVALUAR

65% la parte teórica, evaluada a través de 3 exámenes parciales y resolución de series de problemas.

35% la parte experimental, 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 de las que imparte la propia Facultad de Química y preferentemente estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias

Químicas, con una formación orientada hacia la Química Orgánica.