

**Universidad de Murcia**      **Curso Académico 2009/10**  
**Facultad Química**  
**Titulación de Licenciado en Bioquímica**

**1-Identificación**

**1.1. De la asignatura**

Nombre de la signatura	QUÍMICA      ORGÁNICA BIOLÓGICA
Código	04I1
Curso / Grupos	Primero (Segundo Ciclo)/ Grupo único
Tipo	Obligatoria
Créditos LRU	Teóricos 4.5 Prácticos 2.5
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)*	6.2
Duración	cuatrimestral (2º)
Idiomas en que se imparte	español

**1.2 Del profesorado:**

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Despacho y Facultad dónde se ubica.	Teléfono	Correo electrónico y página web	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
Josefina Lidón Espinosa (coord.)	Química Orgánica	B1.4A.032 4ª planta ala oeste F. Química	868887491	<a href="mailto:joselies@um.es">joselies@um.es</a>	M X J	11-13 h
Aurelia Pastor Vivero	Química Orgánica	B1.4A.027 4ª planta ala norte F. Química	868887525	<a href="mailto:aureliap@um.es">aureliap@um.es</a>	L M X	11-13 h

**2-Presentación**

Esta asignatura está orientada a que los alumnos de primer curso de la licenciatura en bioquímica (2º ciclo) adquieran los conocimientos químicos necesarios sobre las biomoléculas, sus características estructurales, biosintéticas y aplicaciones así como la conveniente agilidad mental en el pensamiento químico orgánico, que les posibilite una correcta y profunda captación, interpretación y asimilación de los fenómenos y procesos bioquímicos que son objeto más genuino de otras asignaturas fundamentales de la titulación. Para ello, en esta asignatura, se ofrece al estudiante, tras la presentación de la materia propia en el ámbito de su naturaleza y relaciones con disciplinas afines, el conocimiento de los aspectos estructurales y de reactividad de las diversas clases de biomoléculas.

### **3-Conocimientos previos**

Como mínimo, conceptos básicos de química orgánica sobre estructura, isomería y reactividad del compuesto orgánico (que presupone otros conceptos elementales de química general), así como nomenclatura y formulación básicas de los compuestos orgánicos. (Difícil de concretar en términos de asignaturas que deben estar superadas, debido a la diversidad de primeros ciclos de procedencia)

### **4-Competencias.**

#### **Competencias específicas:**

- Conocer las características estructurales, funcionales y de reactividad de distintas biomoléculas
- Tener una visión integrada del control del metabolismo a diferentes niveles
- Conocer la utilización de las técnicas espectroscópicas en la identificación de determinadas biomoléculas

#### **Competencias transversales genéricas:**

- Analizar y sintetizar
- Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- Razonar críticamente
- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

## 5-Contenidos

### **Tema 1. PRESENTACIÓN Y CONCEPTO DE LA ASIGNATURA.**

Su relación con la química orgánica general y con la bioquímica. El compuesto orgánico biológico, biomolécula o producto natural. Biomoléculas discretas, biomacromoléculas y sistemas supramoleculares biológicos. Clasificación.

### **Tema 2. QUÍMICA ORGÁNICA DE LA BIOSÍNTESIS.**

Las grandes rutas biosintéticas. Ideas generales sobre determinación de secuencias biosintéticas: su metodología. Métodos experimentales. Estudio comparativo *in vitro* e *in vivo* de algunas reacciones representativas.

### **Tema 3. HIDRATOS DE CARBONO. I.**

Definición y clasificación. Su presencia en la naturaleza. Biosíntesis. Aspectos generales de su función biológica. **Monosacáridos.** Aspectos estructurales y estereoquímicos. Propiedades físicas elementales. Propiedades ópticas. Estructuras cíclicas: mutarrotación y anomería. Isomería conformacional. Efectos estéricos, electrónicos y de solvatación.

### **Tema 4. HIDRATOS DE CARBONO. II. Propiedades químicas y derivados más importantes de los monosacáridos (I).**

Isomerizaciones. Derivados por reacción sobre el grupo carbonilo. Derivados sobre el sistema hemiacetalico. Reacciones de los grupos alcohólicos.

### **Tema 5. HIDRATOS DE CARBONO. III. Propiedades químicas y derivados más importantes de los monosacáridos (II).**

Reacciones con ruptura de la cadena del monosacárido. Ruptura controlada con peróxido y con otros agentes oxidantes. Reacciones analíticas de los monosacáridos.

### **Tema 6. HIDRATOS DE CARBONO. IV. Propiedades químicas y derivados más importantes de los monosacáridos (III).**

Transformación de un monosacárido en otro. Modificación de la longitud de la cadena. Conversión de una aldosa en una cetosa y viceversa.

### **Tema 7. HIDRATOS DE CARBONO. V. Oligosacáridos.**

El enlace glicosídico. Disacáridos y oligosacáridos superiores: clases principales y términos representativos. Química de los oligosacáridos. Determinación de estructuras.

### **Tema 8. COMPUESTOS ISOPRÉNICOS. I.**

Naturaleza química y origen. La regla del isopreno. El isopreno biológico. Clases de compuestos isoprenicos.

### **Tema 9. COMPUESTOS ISOPRENICOS. II.**

Biosíntesis de los compuestos isoprenicos. Compuestos isoprenicos modificados. Compuestos preterpénicos.

### **Tema 10. COMPUESTOS ISOPRENICOS. III. Esteroides (I).**

Naturaleza biogenética y químico-estructural. Estereoisomería. **Esteroles.** Vitaminas D.

### **Tema 11. COMPUESTOS ISOPRENICOS. IV. Esteroides (II).**

**Acidos biliares:** estructura y función biológica. **Hormonas esteroides:** clases y función biológica. Esteroides "hormonales" de síntesis.

**Tema 12. COMPUESTOS ISOPRENICOS. V. Esteroides (III). Otros derivados esteroídicos.**

Saponinas y sapogeninas esteroídicas. Tóxicos cardíacos: glicósidos y venenos de los sapos. Estereoquímica propia de las geninas cardíacas. Isoglicósidos cardíacos.

**Tema 13. COMPUESTOS ISOPRENICOS VI. Carotenoides.**

Clases, caracterización, biosíntesis. Determinación de la estructura de los hidrocarburos carotenoídicos. Vitaminas A. Xantofilas y ácidos carotenoicos.

**Tema 14. COMPUESTOS ISOPRENICOS. VII. Otros isoprenoides.**

Isoprenoides de origen mixto. Ubiquinonas y plastoquinonas. Vitaminas E y K.

**Tema 15. ALCALOIDES. I.**

Aspectos introductorios y generales. Nomenclatura y clasificación. Aislamiento de sus fuentes naturales. Determinación estructural: métodos químicos y espectroscópicos.

**Tema 16. ALCALOIDES. II.**

Química de la biogénesis de los alcaloides. Reestructuraciones en la química de los alcaloides. Síntesis de alcaloides en el laboratorio.

**Tema 17. PIGMENTOS PIRRÓLICOS.**

Sistemas polipirrólicos de interés biológico: clases y biosíntesis.

**Tema 18. FLAVONOIDES Y RELACIONADOS.**

Naturaleza estructural y biosintética. Flavonas y flavonoles. Isoflavonas. Antocianinas y antocianidinas. Rotenoides. Tetraciclinas.

**Tema 19. OTROS COMPUESTOS BIOLÓGICOS.**

Cumarinas. Dépsidos. Taninos. Lignina. Depsipéptidos.

## **6-Metodología docente y Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS)**

### **6.1-Metodología docente**

El programa de clases teóricas será desarrollado por el profesor en el aula siguiendo una metodología expositiva, a la vez que de integración cooperativista e interactiva, para la transmisión de información y provocación de interrogantes y respuestas, mediante exposición oral y con el soporte didáctico que se requiera (pizarra, fotocopias, transparencias, presentación de ordenador). Durante el desarrollo de las clases se procurará, por lo tanto, la discusión y participación de los alumnos para facilitar la asimilación y aprendizaje de lo explicado por el profesor.

En resumen podría consistir:

- 1) Clases magistrales (interactivas). La entrega de materiales se hará con la antelación suficiente en las clases presenciales.
- 2) Aprendizaje autónomo dirigido (Créditos "P").

Puede consistir en:

- a) Cuestiones, problemas, supuestos prácticos, todo ello planteado o revisado en seminarios de aula. En estos espacios se atenderá igualmente a aspectos de nomenclatura y formulación específicos de los compuestos organobiológicos.
- b) Resolución personal de ejercicios puntuales que se entregarán por escrito a la profesora.
- c) Presentación oral de un trabajo original buscado por los alumnos sobre un tema indicado por el profesor y posterior debate con el resto de la clase.
- d) Visita a alguna instalación industrial relacionada con la materia.
- e) Búsqueda de contenidos en Internet relacionados con la asignatura y análisis y debate con el resto de la clase sobre ellos.

## 6.2-Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

- Horas presenciales : 70 h ( 45 h teóricas y 25 h prácticas)
  - Horas preparación de trabajos :  $1 \times 5 \text{ h} = 5 \text{ h}$
  - Horas de estudio :  $22 \text{ temas} \times 2 \text{ h} = 44 \text{ h}$
  - Preparación de examen: 32 h
- Total : 151 horas

## 7-Temporalización o cronograma

Ver Anexo 1

## 8-Evaluación

### 8.1.-Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Realización de trabajos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planteamiento y exposición del trabajo</li><li>- Claridad de la exposición</li><li>- Exactitud del lenguaje</li><li>- Incorporación de bibliografía</li></ul>	15%

-Seguimiento y evaluación de la participación de los alumnos en las clases de problemas -Resolución personal de ejercicios		10%
Prueba teórico-práctica final escrita	-Dominio de la materia -Exactitud y precisión de las respuestas y su racionalización, cuando proceda -Capacidad de relación entre los diversos contenidos del programa	75%

Observaciones y/o recomendaciones:

(1) Se requerirá un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura.

(2) Observaciones: Los alumnos que no puedan ser evaluados de forma continuada durante el desarrollo de la asignatura según la fórmula de evaluación indicada serán evaluados mediante una prueba final, puntuada sobre 10.

## 8.2. -Evaluación de la docencia

La evaluación del programa de la asignatura Química Orgánica Biológica, que además supone la evaluación de las profesoras, se realizará mediante la aplicación a los alumnos de un cuestionario en el que se valorará fundamentalmente el diseño del programa y su desarrollo en las clases presenciales.

## 9-Bibliografía recomendada:

Se comentará en clase la naturaleza y el uso a hacer de las obras recomendadas y de otras que se indicarán.

**BÁSICA.** Entre otras:

VOLLHARDT, K.P.C. y SCHORE, N.E.: "Química Orgánica". Ed. Omega.

McMURRY, J. and CASTELLION, M.: "Fundamentals of General Organic and Biological Chemistry". Prentice Hall.

TEDDER, J. M. y otros: "Química Orgánica. Un método mecanicista", Vol. IV: "La química de los productos naturales" Ed. Urmo.

SIMMONDS, R. J.: "Chemistry of biomolecules. An Introduction". Royal Society of Chemistry, Cambridge.

STRYER, L.: "Bioquímica". Ed. Reverté.

LEHNINGER, A. L.: Bioquímica. Ed. Omega.

**COMPLEMENTARIA.** Entre muchas otras:

BARKER, R.: "Química orgánica de los compuestos biológicos". Ed. Alhambra.

GIL RUIZ, P.: "Productos naturales". Publicaciones de la Universidad de Navarra.

MANN, J. *et al.*: "Natural Products. Their chemistry and biological significance"

MANN, J.: "Chemical Aspects of Biosynthesis". Oxford Chemistry Primers, Oxford University Press.

RICH, A. and DAVIDSON, N.: "Structural Chemistry and Molecular Biology". W.H. Freeman and Co.

Comprehensive Natural Products Chemistry. BARTON, NAKANISHI and METH-COHN, eds. Elsevier Science Inc., Pergamon.

The Chemistry of Natural Products. BENTLEY, ed. John Wiley & Sons Inc.

## ANEXOS

### Anexo 1. Temporalización o cronograma

Temas	Título o Contenidos	CT	CP
1	Presentación y concepto de la asignatura	5	
2	Química orgánica de la biosíntesis	5	
3	Hidratos de carbono. I.	2	
4	Hidratos de carbono. II.	2	
5	Hidratos de carbono. III.	2	
6	Hidratos de carbono. IV.	2	
7	Hidratos de carbono. V.	2	
8	Compuestos isoprénicos. I.	2	
9	Compuestos isoprénicos. II.	2	
10	Compuestos isoprénicos. III.	2	
11	Compuestos isoprénicos. IV.	2	
12	Compuestos isoprénicos. V.	2	
13	Compuestos isoprénicos. VI.	2,5	
14	Compuestos isoprénicos. VII.	2,5	
15	Alcaloides. I	2	
16	Alcaloides. II	2	
17	Pigmentos pirrólicos	2	
18	Flavonoides y relacionados	2	
19	Otros compuestos biológicos	2	
	Temas 1-2		3
	Temas 3-7		5
	Temas 8-14		6
	Temas 15-19		6
	Exposición de temas por los alumnos y discusión		5

(CT: Clases teóricas; CP: Clases prácticas; T: Tutorías).

<i>Fecha prevista de exámenes oficiales</i>	<i>Febrero</i>	17 de Febrero de 2010
	<i>Junio</i>	5 de Julio de 2010
	<i>Septiembre</i>	8 de Septiembre de 2010