



## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Química Orgánica</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Química para las Biociencias Moleculares</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Sistemas Físicos, Químicos y Naturales</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2010-2011</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Segundo semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6 ECTS</b>
<b>Curso:</b>	<b>1º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básica</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>B1</b>
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>	<b>60%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>	<b>40%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>	

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 2. EQUIPO DOCENTE

#### 2.1. Responsable de la asignatura Ana Paula Zaderenko Partida

<b>2.2. Profesores</b>	
<b>Nombre:</b>	Ana Paula Zaderenko Partida
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias Experimentales
<b>Departamento:</b>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
<b>Área:</b>	Química Física
<b>Categoría:</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Horario de tutorías:</b>	Martes de 11:00 a 14:00 y Miércoles de 16:30 a 19:30
<b>Número de despacho:</b>	E22, 3-12
<b>E-mail:</b>	apzadpar@upo.es
<b>Teléfono:</b>	954977365

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

<b>Nombre:</b>	<b>Sifia Calero Díaz</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Sistemas Físicos, Químicos y Naturales</b>
<b>Área:</b>	<b>Química Física</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Titular</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Martes y Miércoles de 16:30 a 19:30</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>E22, 3-17</b>
<b>E-mail:</b>	<b>scalero@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954977594</b>
<b>Nombre:</b>	<b>M<sup>a</sup> Reyes de la Vega Sánchez</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Sistemas Físicos, Químicos y Naturales</b>
<b>Área:</b>	<b>Química Física</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Asociado</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Martes y Miércoles de 16:30 a 19:30</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>E22, 3-12</b>
<b>E-mail:</b>	<b>mrvegsan@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954977365</b>



## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

<b>Nombre:</b>	
<b>Centro:</b>	
<b>Departamento:</b>	
<b>Área:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	
<b>Número de despacho:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

--

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

El principal objetivo de esta asignatura es dotar al alumno de los conocimientos en Química Orgánica necesarios para el ejercicio de su profesión, y que sea capaz de aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas prácticos.

Es también un objetivo de la asignatura que el alumno desarrolle una serie de capacidades experimentales acordes a la disciplina impartida (técnicas químicas de laboratorio, normas de seguridad en el uso de reactivos químicos, elaboración de un cuaderno de laboratorio, compartir y cuidar el instrumental de trabajo, etc.) de gran interés en el posterior ejercicio de su profesión.

Finalmente, es también importante que el alumno aprenda a lo largo del curso a utilizar la bibliografía específica del campo en el que se enmarca la asignatura, y que desarrolle una visión crítica frente a las diversas fuentes de información.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura "Química Orgánica" pertenece al módulo "Química para las Biociencias Moleculares". Este módulo aporta al aprendizaje del estudiante los fundamentos de Química necesarios para estudiar y comprender los procesos biológicos, y le adiestra en las operaciones experimentales básicas en química, trabajando de forma segura y eficaz.

La asignatura de Química Orgánica proporciona los fundamentos para la mejor comprensión de las materias específicas del campo biotecnológico relacionadas con la materia orgánica en general, y las biomoléculas en particular. Los conocimientos adquiridos por el estudiante en esta asignatura, le serán de gran ayuda en el estudio y comprensión de otras asignaturas del grado tales como Bioquímica, Farmacología y toxicología, Técnicas y Análisis instrumental, Ingeniería Farmacéutica y Diseño de Medicamentos, Química e Ingeniería de Proteínas, Química Bioanalítica, o Metabolitos Vegetales de Interés en Biotecnología.

Entre los perfiles profesionales propuestos por la Universidad Pablo de Olavide, de acuerdo a los objetivos formativos y competenciales del Plan de Estudios, se encuentra la "Explotación de los Recursos Biológicos", que incluye los centros de diagnóstico, empresas del sector agroalimentario, ambiental, biomédico y farmacéutico, así como la industria química de obtención de productos biológicos y otros compuestos orgánicos. Los conocimientos y competencias que la química orgánica proporciona a los



## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

estudiantes son relevantes en todos estos ámbitos, y especialmente en los sectores biomédico, farmacéutico y la industria química.

### **3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos**

Conocimientos previos requeridos:

- Esencial: Conocimientos de Química General
- Recomendable: Comprensión de textos científicos en inglés. Conocimientos, a nivel de usuario, de informática y ofimática

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

La numeración asignada a las competencias se corresponde con la utilizada en la Memoria del Grado en Biotecnología de la Universidad Pablo de Olavide:

- 5) Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias que le permitan emprender, con un elevado nivel de autonomía, estudios posteriores.
- 7) Conocer y comprender la información obtenida de los procesos biológicos y su ajuste al marco teórico de cada una de las materias impartidas.
- 8) Utilizar con rigor la terminología, nomenclatura y sistemas de clasificación en cada una de las materias impartidas.
- 9) Adquirir las habilidades experimentales básicas adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.
- 11) Asimilar conocimientos relevantes de procedencia multidisciplinar, así como emitir reflexiones y juicios basados en la integración de dichos conocimientos.
- 15) Desarrollar la capacidad creativa que origine la innovación y la identificación de las analogías entre situaciones que permita la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- 19) Comprender la aplicabilidad de los conocimientos que se adquieren a la tarea profesional de un biotecnólogo.
- 20) Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.
- 21) Comprender el método científico.
- 24) Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.
- 25) Conocer y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio.
- 28) Adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

La numeración asignada a las competencias se corresponde con la utilizada en la Memoria del Grado en Biotecnología de la Universidad Pablo de Olavide:

- 8) Conocer los principales grupos funcionales orgánicos y las principales reacciones de síntesis orgánica.
- 9) Conocer los principales tipos de isomería en compuestos orgánicos y las principales técnicas de separación
- 10) Saber qué es un polímero, sus tipos y las principales reacciones de polimerización.
- 11) Conocer los fundamentos de la síntesis de péptidos, oligonucleótidos y otros biopolímeros.
- 12) Conocer las bases de los métodos espectroscópicos para análisis químico cuantitativo y elucidación estructural de compuestos orgánicos.
- 13) Conocer los fundamentos de la Química Combinatoria.

### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

Competencias Transversales

- T1. Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio
- T2. Capacidad de análisis y síntesis
- T3. Resolución de problemas
- T4. Habilidades de gestión de la información y expresión del conocimiento
- T5. Trabajo en grupo
- T6. Planificación y gestión del tiempo

Competencias Específicas

- E1. Expresarse correctamente con términos químicos
- E2. Formular correctamente cualquier compuesto orgánico e identificar sus grupos funcionales
- E3. Predecir las propiedades químicas y la reactividad de compuestos orgánicos relevantes en biotecnología en base a sus propiedades estructurales
- E4. Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples
- E5. Deducir una fórmula estructural a partir de datos químicos y espectroscópicos de biomoléculas simples
- E6. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades
- E7. Familiarizarse con el uso de los principales instrumentos habituales en un laboratorio químico



## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### Temario

Tema 1. Introducción y conceptos fundamentales. Alcanos y cicloalcanos. Principios generales de Química Orgánica. La materia orgánica, su composición y propiedades. Importancia de la Química Orgánica en la Biotecnología. Hibridación del carbono. Grupos funcionales. Estructura y propiedades físicas de los alcanos. Lipofilia. Nomenclatura. Isomería conformacional: Representaciones de Newman. Isomería geométrica en cicloalcanos. Fuentes de alcanos. Reactividad. Oxidación: Fuente de energía. Halogenación: Reacciones radicalarias

Tema 2. Compuestos orgánicos insaturados: Alquenos y alquinos. Estructura y propiedades físicas de los compuestos orgánicos insaturados. Sistemas conjugados. Nomenclatura. Isomería geométrica: Nomenclatura E/Z. Obtención. Reactividad. Reacciones de oxidación y reducción. Reacción de adición al doble enlace, mecanismo y selectividad, regla de Markovnikov. Cicloadición a sistemas conjugados: La reacción de Diels-Alder. Introducción a los polímeros. Clasificación de los polímeros. Reacciones de polimerización. Copolimerización y entrecruzamiento

Tema 3. Compuestos orgánicos aromáticos. El benceno: estructura y resonancia. Propiedades físicas. Nomenclatura de compuestos aromáticos. Obtención. Reactividad. Sustitución electrófila aromática: Mecanismo. Sustituyentes activantes y desactivantes del anillo aromático, importancia de los efectos de la orientación en la Síntesis Orgánica. Hidrocarburos aromáticos policíclicos: Metabolismo y cancer.

Tema 4. Compuestos orgánicos heterocíclicos. Introducción a los compuestos orgánicos heterocíclicos de interés biotecnológico. Compuestos heterocíclicos de seis miembros: Piridina y piperidina. Compuestos heterocíclicos de cinco miembros: Furano, pirrol y tiofeno. Azoles. Porfirinas. Sistemas condensados: Indoles y purinas.

Tema 5. Compuestos orgánicos halogenados. Haluros de alquilo. Propiedades físicas. Nomenclatura. Isomería de posición. Estereoisomería. Obtención. Reactividad: Sustitución nucleófila (SN) y estereoespecificidad en reacciones orgánicas, importancia sintética. Eliminación (E). SN vs E. Productos Naturales marinos halogenados: Aplicaciones. Derivados halogenados y Medio Ambiente.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Tema 6. Alcoholes, tioles y derivados.

Alcoholes: estructura y propiedades físicas. Nomenclatura. Reactividad: sustitución, deshidratación y oxidación de los alcoholes. Puentes de Hidrógeno en alcoholes, importancia biológica. Polioles, fenoles, éteres y epóxidos: Nomenclatura y reactividad. Tioles: estructura y propiedades físicas. Nomenclatura. Reactividad: oxidación de tioles. Puentes Disulfuro.

Tema 7. Compuestos nitrogenados. Aminas y compuestos relacionados.

Compuestos nitrogenados orgánicos: aminas, compuestos aromáticos de diazonio, cianuros de alquilo. Nomenclatura. Clasificación y estructura de aminas. Propiedades físicas. Basicidad de las aminas. Sales de amonios cuaternarios. Quiralidad en aminas. Resolución de mezclas racémicas. Reactividad.

Tema 8. Aldehídos y cetonas.

Estructura y propiedades físicas de aldehídos y cetonas. Nomenclatura. Reactividad: Oxidación, reducción, adición a carbonilos. Reactividad del carbono  $\alpha$ . Enoles, enolatos y aldoles. Condensación aldólica: Importancia Bioquímica.

Tema 9. Ácidos carboxílicos y derivados.

Los ácidos carboxílicos y sus derivados: Ésteres y amidas. Nomenclatura. Propiedades físicas. Sales de ácidos carboxílicos. Descarboxilación. Hidrólisis y saponificación de ésteres. Sustitución nucleófila. Reducción. Lactonas. Condensación de Claisen. Halogenuros de acilo. Anhídridos. Formación de amidas. Reacciones de acoplamiento: Síntesis de péptidos. Hidrólisis de amidas. Toiésteres: Transferencia de acilo en procesos bioquímicos.

Tema 10. Introducción a la elucidación estructural.

Introducción a la interpretación de espectros de IR. Introducción a la interpretación de espectros de Masas. Introducción a la interpretación de espectros de Resonancia Magnética Nuclear:  $^1\text{H}$ -RMN y  $^{13}\text{C}$ -RMN.

### Prácticas

Práctica 1. Identificación química de los principales grupos funcionales

Práctica 2. Introducción a la cromatografía

Práctica 3. Quiralidad. Manejo de modelos moleculares

Práctica 4. Síntesis y purificación de compuestos orgánicos I

Práctica 5. Síntesis y purificación de compuestos orgánicos II

Práctica 6. Estructura y reactividad de compuestos orgánicos

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Dado el carácter práctico/experimental de la asignatura, cada tema irá acompañado de una serie de ejercicios prácticos y problemas que permitirán al alumno evaluar su nivel de comprensión y asimilación de los conceptos estudiados en el tema, así como ejercitarse en el uso de dichos conceptos. Además, muchos temas se acompañarán de una práctica de laboratorio con la que se afianzarán los conceptos más importantes que se hayan introducido.

El temario se impartirá en sesiones presenciales en aula, con la ayuda de presentaciones en PowerPoint y Hojas de Problemas, que se facilitarán a los alumnos a través de la plataforma WebCT.

En la WebCT de la asignatura el alumno contará también con material adicional de apoyo para preparar la asignatura (enlaces de interés, libros virtuales, artículos, etc).

En las sesiones prácticas impartidas en el laboratorio se proporcionará al alumno un Guión de Prácticas con la metodología y procedimientos a seguir.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

### 7. EVALUACIÓN

Tipo de evaluación: Continua/Formativa a lo largo de todo el período de docencia de la asignatura. La asignatura se evalúa sobre 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 para aprobar.

Distribución de la evaluación:

- Evaluaciones en WebCT de los contenidos impartidos en el temario de la asignatura (20%). Competencias evaluadas: T1, T3 y E2-E4
- Informes de prácticas/actividades (20%). Competencias evaluadas: T1-T6 y E4, E6, E7
- Examen final de modalidad escrita (60%). Competencias evaluadas: T1-T4 y E1-E5

Requisitos necesarios para aprobar la asignatura:

- Asistir a todas las sesiones prácticas y entregar los informes correspondientes
- Realizar todas las evaluaciones en WebCT
- Obtener una puntuación mínima en el examen final de 5 puntos

Recuperación:

Los alumnos que no superen la asignatura al final del semestre, podrán presentarse al examen final de julio. Para aprobar este examen es necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 puntos. La nota obtenida en este examen constituye el 100% de la evaluación.

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Química orgánica. Harold Hart. McGraw-Hill (2007), 12ª ed. ISBN: 978-84-481-5657-2

Química orgánica. John McMurry. International Thomson (2004), 6ª ed. ISBN: 970-686-354-0

Introducción a la formulación y nomenclatura química inorgánica-orgánica: normas I.U.P.A.C. M. Paraira, C. Parejo. Vicens-Vives (1995), 5ª ed. ISBN: 84-316-1435-8