



## PROPUESTA DE UNIFICACIÓN DE PROGRAMAS US-UMA

### 1. INFORMACIÓN GENERAL/DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

**Asignatura:** Química Orgánica

**Titulación:** Grado en Bioquímica por la Universidad de Sevilla y Universidad de Málaga

**Nº de Créditos:** 6

**Carácter o tipo de asignatura:** Formación básica

**Departamentos:** Química Orgánica, Universidad de Sevilla y Química Orgánica, Universidad de Málaga

### 2. COMPETENCIAS: Transversales/genéricas y específicas

#### **Competencias generales o básicas**

- **CG4.** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área o de áreas afines y a un público no especializado.

#### **Competencias transversales**

- **CT1.** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- **CT2.** Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- **CT4.** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- **CT5.** Saber aplicar los principios del método científico.
- **CT6.** Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- **CT7.** Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

#### **Competencias específicas**

- **CE1.** Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- **CE3.** Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
- **CE21.** Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
- **CE23.** Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

### 3. CONTENIDOS (Temario)

#### **Bloques temáticos**

1. Estructura de las moléculas orgánicas
2. Estereoquímica
3. Reacciones y mecanismos
4. Introducción a los métodos espectroscópicos de elucidación estructural
5. Espectroscopia de IR y espectrometría de masas
6. Espectroscopia de RMN
7. Introducción general a polímeros



8. Síntesis de polímeros de interés biológico. Química combinatoria  
9. Papel de los metales en la estructura y función de biomoléculas

### **Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos**

**Tema 1:** Estructura de las moléculas orgánicas.- Representación de las moléculas orgánicas. Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas; grupos funcionales y series homólogas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Haluros de alquilo. Alcoholes, éteres, tioles, sulfuros y disulfuros. Aldehidos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados: haluros de acilo, anhídridos de ácido, ésteres, amidas, y nitrilos. Aminas y sales de amonio. Formulación. (6 horas de teoría y 2 horas de problemas)

- **Tema 2:** Estereoquímica.- Estereoisomería: concepto y tipos. Quiralidad y Actividad óptica. Notaciones R y S (de centros estereogénicos). Enantiómeros y diastereoisómeros. Proyección de Fischer. Isomería geométrica en alquenos y cicloalcanos. Notaciones E, Z. (3 horas de teoría y 1 hora de problemas)

- **Tema 3:** Reacciones y mecanismos.- Efectos estructurales que influyen en la reactividad. Formas de rotura del enlace covalente. Intermedios de reacción. Electrófilos y nucleófilos. Reacciones de los compuestos orgánicos como ácidos y como bases. Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Reacciones de sustitución. Reacciones de adición a dobles o triples enlaces. Reacciones de eliminación. Transposiciones. Oxidaciones y reducciones. Combinación de las anteriores. (12 horas de teoría y 2 horas de problemas)

- **Tema 4:** Introducción a los métodos espectroscópicos de elucidación estructural.- Consideraciones iniciales: obtención de la fórmula molecular y número de insaturaciones. El espectro electromagnético. Espectroscopias de UV vis. Obtención de un espectro de UV. Ley de Lambert-Beer. (1 hora de teoría)

- **Tema 5:** Espectroscopia de IR y espectrometría de masas.- Espectroscopia de IR: modos de vibración. Interpretación de espectros. Espectrometría de masas: ionización y separación de iones de masas diferentes. El espectro de masas. (3 horas de teoría y 1 hora de problemas)

- **Tema 6:** Espectroscopia de RMN.- Principios básicos. Efectos pantalla. Acoplamiento spin-spin. Intercambio químico. Espectrómetro de RMN. Interpretación de espectros de  $^1\text{H}$ -RMN. Introducción a la RMN de  $^{13}\text{C}$ . Interpretación de espectros de  $^{13}\text{C}$  desacoplado.- Introducción a la interpretación de espectros de doble dimensión homo y heteronuclear. (4 horas de teoría y 3 horas de problemas)

- **Tema 7:** Introducción general a polímeros.- Definición de polímero. Clasificaciones y tipos de polímeros. Propiedades físicoquímicas. Niveles estructurales en polímeros de interés biológico: polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos. (2 horas de teoría)

- **Tema 8:** Síntesis de polímeros de interés biológico.- Síntesis química de péptidos: síntesis en disolución y en fase sólida. Concepto de grupo protector y activador. Automatización del proceso. Síntesis química de oligonucleótidos. Automatización. Nociones de química combinatoria. (2 horas de teoría)

- **Tema 9:** Papel de los metales en la estructura y función de biomoléculas.- Coordinación de iones metálicos a biomoléculas: aspectos estructurales y funciones biológicas. Algunos ejemplos representativos: Dedos de cinc. Hemoglobina. Clorofila Vitamina B<sub>12</sub>. (1 hora de teoría)

### **Prácticas de laboratorio**

Prácticas en el laboratorio sobre síntesis, purificación e identificación de compuestos orgánicos:

1. Preparación de un éster: acetato de bencilo o acetato de isoamilo



2. Preparación de una amida: acetanilida.

#### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS (Metodología docente)

##### **Clases teóricas**

**Horas presenciales: 43.0**

**Horas no presenciales: 70.0**

##### **Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Esta asignatura es considerada de formación básica con un gran contenido teórico. La metodología docente se basa en la exposición del contenido de la asignatura en clases teóricas apoyada en presentaciones por ordenador (tipo PowerPoint, vídeos y otros contenidos multimedia) y complementadas con el uso de la pizarra. Toda la información de la asignatura estará disponible en la plataforma virtual educativa. La asignatura se estructura para su impartición en torno a cinco sesiones presenciales a la semana. Éstas incluirán la realización de ejercicios tipo al final de cada bloque temático y en ellas se emplearán metodologías activas. Se impartirán 5 horas de seminario para tratar aspectos relacionados con tópicos de una mayor dificultad para los alumnos, tales como: Nomenclatura. - Estereoquímica y Análisis Conformacional. - Espectroscopía.

El profesor pondrá a disposición de los estudiantes una colección de problemas de cada bloque temático, que deberá ser trabajado individualmente o en grupo por los alumnos y algunos de los cuales serán resueltos en clase como modelos. El profesor seleccionará algunos de los problemas de la colección para que le sean entregados.

##### **Competencias que desarrolla:**

- Adquisición de conocimientos generales básicos de Química Orgánica aplicados a los procesos biológicos.
- Resolución de problemas.
- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- Saber aplicar los principios del método científico.
- Capacidad de análisis y síntesis.

##### **Exposiciones y Seminarios**

**Horas presenciales: 5.0**

**Horas no presenciales: 14.0**

##### **Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Los seminarios tienen una duración de una hora y consisten en actividades dinámicas en las que el profesor actúa como moderador y el alumno expone y resuelve ejercicios previamente propuestos donde se profundizará en los conocimientos básicos orgánicos previamente estudiados en teoría. Se pueden completar con la entrega de trabajos por parte del alumno.

##### **Competencias que desarrolla:**

- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- Relacionar conceptos teóricos y prácticos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Saber aplicar los principios del método científico.
- Capacidad de exposición oral y defensa.
- Trabajo en grupo (capacidad de liderazgo)

##### **Prácticas de Laboratorio**



**Horas presenciales: 9.0**

**Horas no presenciales: 4.0**

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

De asistencia obligatoria. Consistirán en 3 sesiones de 3 horas en el laboratorio asignado, según el calendario aprobado por la Junta de Centro. En ellas realizará la síntesis de dos compuestos orgánicos, uno sólido y otro líquido, así como su purificación e identificación. Estos compuestos serán una amida y un éster.

**Capacidades que desarrolla:**

- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Saber aplicar los principios del método científico.
- Habilidades elementales en informática.
- Capacidad de análisis y síntesis.

**Exámenes**

**Horas presenciales: 3.0**

**Horas no presenciales: 0.0**

## 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación y consiguiente calificación se llevará a cabo mediante el sistema de evaluación continua que consta de los siguientes procedimientos: Examen escrito (E), Realización de ejercicios y Seminarios (S) y Prácticas de laboratorio (P).

- Es imprescindible la superación de la parte teórica de la asignatura mediante un examen escrito (E) al final del semestre en el que se evaluará el temario estudiado. Los exámenes escritos versarán sobre los contenidos impartidos en las clases presenciales. Contendrá cuestiones de respuesta múltiple, cuestiones breves y /o de desarrollo medio, teniendo el alumno que razonar, relacionar y justificar distintos aspectos contenidos en el temario. Además, contendrá cuestiones y ejercicios análogos a los recogidos en las colecciones de problemas, y el alumno tendrá que aplicar a situaciones concretas los conocimientos teóricos adquiridos. En el ejercicio se indicará la valoración de las distintas cuestiones. Este examen supondrá el 70% de la calificación.
- La evaluación continua a través de ejercicios, seminarios y preparación de trabajos representará el 20% de la nota final. La nota promedio de esta actividad (S) incluye la resolución y entrega de los problemas seleccionados así como la asistencia y participación en seminarios y / o presentación de trabajos.
- Las actividades de laboratorio son obligatorias para todos los alumnos que no las hayan aprobado en convocatorias anteriores y conllevarán la redacción y entrega de un informe de laboratorio. La superación de la parte práctica de laboratorio (P), es imprescindible para la superación de la asignatura. El profesor evaluará el informe de laboratorio, así como la actitud del alumno en el laboratorio, su grado de interés y su destreza en el manejo del material de



laboratorio. Una vez superada la parte práctica de la asignatura, es decir, la obtención de una nota mínima de 5.0 (sobre 10), la nota correspondiente representará el 10% de la calificación. El examen escrito (E), incluirá cuestiones sobre las prácticas de laboratorio para aquellos alumnos que no hayan superado dicha parte.

La calificación de las convocatorias ordinarias se obtendrá: Calificación final = 0,7E + 0,2 S + 0,1P. La asignatura se superará con una calificación de 5 siendo la nota mínima requerida en el examen escrito de 5.0.

En el caso de las convocatorias extraordinarias el alumno se examinará obligatoriamente de un único examen de la parte teórica y práctica de la asignatura. La notas (S) y (P) se conservarán durante el curso académico en que el alumno se ha matriculado

## 6. BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografía General**

- J. Crowe and T. Bradshaw, *Chemistry for the biosciences. The essential concepts*, 3<sup>a</sup> ed., Oxford University Press, 2014. ISBN: 9780199662883.
- Karen C. Timberlake, *Química General Orgánica y Biológica*, 10<sup>a</sup> ed., Pearson, 2011. ISBN: 9788483227435.
- P. Y. Bruice, *Organic Chemistry*, 7<sup>a</sup> ed. Pearson, 2014. ISBN: 9781292024363.
- L. G. Wade, Jr. *Química Orgánica*, 7<sup>a</sup> ed. Volumen 1, Pearson, 2011. ISBN: 9786073207904.
- L. G. Wade, Jr. *Química Orgánica*, 7<sup>a</sup> ed. Volumen 2, Pearson, 2011. ISBN: 9786073207935.
- A. Burrows, J. Holman, A. Parsons, G. Pilling and G. Price, *Chemistry3, Introducing Inorganic, Organic and Physical Chemistry*, 1<sup>a</sup> ed., Oxford University Press, 2009, ISBN: 9780199277896.
- V. Soler Martínez, M. E. González Rosende, *Química Orgánica para Ciencias de la Salud*, Ed. Síntesis, 2008. ISBN: 9788497565783.
- F. A. Carey, *Química Orgánica*, 6<sup>a</sup> ed., Mc Graw Hill, 2006. ISBN: 9701056108.
- L. G. Wade, *Química Orgánica*, 5<sup>a</sup> ed., Prentice-Hall, 2004. ISBN: 8420541028.
- S. Ege, *Química Orgánica. Estructura y Reactividad*, 3<sup>a</sup> ed., Reverté, S.A., 2000. ISBN: 8429170650.

### **Bibliografía Específica**

- J. A. Dobado Jimenez, F. García Calvo-Flores, J. Isac García, *Química Orgánica. Ejercicios comentados*, Garceta grupo editorial, 2012. ISBN: 9788415452201.
- T. Forrest, J.-P. Rabine, M. Rouillard, *Organic Spectroscopy Workbook*, John Wiley & Sons, 2011. ISBN: 9781119993797.
- L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, *Organic Structures from Spectra*, 4<sup>a</sup> ed. Wiley 2008. ISBN: 9780470319277.
- F. García Calvo-Flores y J. A. Doblado Jiménez, *Problemas Resueltos de Química Orgánica Paso a Paso*, Paraninfo, S. A., 2007. ISBN: 8497324587.
- T. K. Lindhorst, *Essentials Of Carbohydrate. Chemistry And Biochemistry* (3<sup>a</sup> ed) Wiley-VCH 2007. ISBN: 9783527315284.
- E. Quiñoá y R. Riguera, *Nomenclatura y Representación de Compuestos Orgánicos*, 2<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill, 2005. ISBN: 8448102703.
- E. Quiñoá y R. Riguera, *Cuestiones y Ejercicios de Química. Orgánica*, 2<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 2004. ISBN: 844814015X.

### **Otros Recursos**

Contenido digital generado por el profesor disponible a través de la plataforma Virtual de Andalucía Tech y de la correspondiente Universidad.