



# Guía Docente:

## QUÍMICA ORGÁNICA II

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2011-2012**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Química Orgánica II</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Química Orgánica</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Fundamental</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Anual (tercer curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Química Orgánica I</b>

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

<b>Coordinadora de la asignatura</b>	<b>Profesora:</b> MAR GÓMEZ GALLEGO <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB4103 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:margg@quim.ucm.es">margg@quim.ucm.es</a>
<b>Coordinador del laboratorio</b>	<b>Profesor:</b> LUIS SÁNCHEZ MARTÍN <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB335 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:lusamar@quim.ucm.es">lusamar@quim.ucm.es</a>

### Grupo A

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> LUIS SÁNCHEZ MARTÍN <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB335 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:lusamar@quim.ucm.es">lusamar@quim.ucm.es</a>
---	--

### Grupo B

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> AURELIO GARCÍA CSAKY <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB336 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:csaky@quim.ucm.es">csaky@quim.ucm.es</a>
---	---

### Grupo C

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> MAR GÓMEZ GALLEGO <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB4103 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:margg@quim.ucm.es">margg@quim.ucm.es</a>
---	--



Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> JOSÉ OSÍO BARCINA <b>Departamento:</b> Química Orgánica I <b>Despacho:</b> QB414 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:josio@quim.ucm.es">josio@quim.ucm.es</a>

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

OG1. Continuar con el estudio de la reactividad de los grupos funcionales iniciada en la asignatura Química Orgánica I.

OG2. Introducir al estudiante en los fundamentos de la síntesis orgánica.

OG3. Introducir al alumno en los aspectos fundamentales de la estructura y reactividad de los productos naturales.

OG4. Introducir al alumno en el análisis estructural de los compuestos orgánicos.

OG5. Abordar la realización de síntesis (sencillas) de compuestos orgánicos en el laboratorio, empleando técnicas utilizadas habitualmente en los laboratorios de investigación.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1. Adquirir habilidades que permitan al alumno aplicar los conocimientos sobre la reactividad de los grupos funcionales a la síntesis de moléculas orgánicas sencillas.

OE2. Aplicar los conceptos básicos adquiridos sobre los mecanismos de las reacciones orgánicas fundamentales al estudio y comprensión de las estrategias sintéticas.

OE3. Relacionar la estructura de los principales grupos funcionales orgánicos con sus características espectroscópicas.

OE4. Interpretar datos experimentales de los compuestos orgánicos (físicos, espectroscópicos y espectrométricos) y aplicarlo al análisis estructural.

OE5. Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad actual (industria, medio ambiente, medicina ...).

OE6. Aplicar protocolos experimentales de síntesis, aislamiento, purificación y elucidación estructural a nuevos compuestos orgánicos.

OE7. Consultar y utilizar la bibliografía propuesta para el desarrollo del curso.



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Estructura y reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos. Conocimiento de los mecanismos de reacción fundamentales en química orgánica (reacciones de sustitución, eliminación, adición, etc...). Conocimientos básicos sobre estereoquímica y análisis conformacional. Manejo de técnicas básicas de trabajo en el laboratorio.

#### ■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda a los estudiantes que se matriculen de esta asignatura que tengan previamente cursada y superada la asignatura de *Química Orgánica I*.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

##### Contenidos teóricos:

Química de enoles y enolatos. Introducción a la estructura y reactividad de los productos naturales. Introducción a la Síntesis Orgánica. Análisis estructural de compuestos orgánicos.

##### Contenidos prácticos:

Síntesis seleccionadas por el interés biológico, tecnológico o industrial del producto y/o por la metodología sintética (síntesis asimétrica, utilización de reactivos organometálicos, catálisis, etc.). Utilización de técnicas espectroscópicas para la caracterización de productos e intermedios sintéticos.

#### ■ PROGRAMA:

##### **TEÓRICO:**

- **1. Química de enoles y enolatos.**
  - 1.1. Estructura y reactividad.
  - 1.2. Reacciones de enoles y enolatos: alquilación y condensación; Equivalentes de enolato.
  - 1.3. Compuestos carbonílicos  $\alpha,\beta$ -insaturados: Adición conjugada. Adición de Michael y anelación de Robinson
- **2. Introducción a la Síntesis Orgánica.**
  - 2.1. Conceptos básicos. Objetivos de la Síntesis Orgánica.
  - 2.2. Interconversión de grupos funcionales.
  - 2.3. Protección y activación de grupos funcionales.



- 2.4. Análisis retrosintético.
- **3. Introducción a la estructura y reactividad de los productos naturales.**
- 3.1. Hidratos de carbono.
- 3.2. Aminoácidos, péptidos y proteínas.
- 3.3. Terpenos y esteroides.
- 3.4. Alcaloides.
- **4. Análisis estructural de compuestos orgánicos.**
- 4.1. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear:
  - 4.1.1. Equivalencia química.
  - 4.1.2. Constantes de acoplamiento.
  - 4.1.3. Equivalencia magnética.
  - 4.1.4. Sistemas de espines.
  - 4.1.5. Resonancia magnética nuclear bidimensional.
- 4.2. Espectrometría de masas. Fragmentaciones características de compuestos orgánicos.

### **PRÁCTICO:**

#### **Prácticas del primer semestre (8 sesiones)**

1. Síntesis Malónica: Síntesis del ácido 5-n-butilbarbitúrico. (2 sesiones)
2. Reacción de Wittig y Knoevenagel. Aplicación a la obtención de polímeros y oligómeros p-conjugados con propiedades fotoluminiscentes. (2 sesiones)
3. El acoplamiento de Suzuki. Una aplicación de "Green Chemistry". (1 sesión)
4. Acilación de compuestos carbonílicos vía enaminas. (2 sesiones)
5. Introducción a la Modelización Molecular. (1 sesión)

#### **Prácticas del segundo semestre (5 sesiones)**

1. Productos naturales: Reacción de Diels-Alder regioselectiva. Síntesis de  $\alpha$ -terpineol. (4 sesiones)
2. Química y luz: Síntesis de fluoresceína. Quimioluminiscencia. (1 sesión)

#### **Seminarios de prácticas (3 horas)**

Sesión de 3h en el segundo semestre del curso. El objetivo de este seminario es reforzar los conceptos discutidos en las sesiones de laboratorio y ponerlos en el contexto del programa de la asignatura.

**V.- COMPETENCIAS****■ GENERALES:**

<b>CG1-MF1</b>	Reconocer los procesos químicos en la vida diaria.
<b>CG2-MF1</b>	Relacionar la Química con otras disciplinas.
<b>CG3-MF1</b>	Continuar sus estudios en áreas multidisciplinares.
<b>CG5-MF1</b>	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
<b>CG6-MF1</b>	Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
<b>CG7-MF1</b>	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
<b>CG8-MF1</b>	Consultar y utilizar información científica de forma eficaz.
<b>CG9-MF1</b>	Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.
<b>CG10-MF1</b>	Manipular con seguridad materiales químicos.
<b>CG10-MF2</b>	Reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
<b>CG11-MF1</b>	Manejar instrumentación química estándar.
<b>CG11-MF2</b>	Desarrollar la capacidad de aplicar las técnicas de caracterización de las especies químicas.
<b>CG12-MF1</b>	Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
<b>CG13-MF1</b>	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.



■ **ESPECÍFICAS:**

<b>CE1-MFQOI1</b>	Dominar el lenguaje básico de la Química Orgánica.
<b>CE14-MFQOI1</b>	Relacionar y reconocer la estructura y la reactividad de los grupos funcionales de los compuestos orgánicos.
<b>CE14-MFQO2</b>	Interpretar datos experimentales de los compuestos orgánicos (físicos, espectroscópicos y espectrométricos) y aplicarlo al análisis estructural.
<b>CE15-MFQO1</b>	Interpretar datos experimentales de la reactividad de los compuestos orgánicos y de la selectividad de las reacciones orgánicas.
<b>CE15-MFQOI2</b>	Diseñar estrategias y aplicar distintos métodos para la síntesis de estructuras orgánicas sencillas.
<b>CE16-MFQOI1</b>	Aplicar protocolos experimentales de síntesis, aislamiento, purificación y elucidación estructural a nuevos compuestos orgánicos.

■ **TRANSVERSALES:**

<b>CT1-MF1</b>	Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
<b>CT2-MF1</b>	Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
<b>CT3-MF1</b>	Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
<b>CT5-MF1</b>	Utilizar información química y bibliografía.
<b>CT6-MF1</b>	Identificar la importancia de la química en el contexto industrial, medioambiental y social.
<b>CT7-MF1</b>	Utilizar herramientas y programas informáticos.
<b>CT11-MF1</b>	Desarrollar el aprendizaje autónomo.
<b>CT12-MF2</b>	Desarrollar la sensibilidad por temas medioambientales.



## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	45	65	4,4 (110)
Seminarios (teoría + laboratorio)	15+3	40+12	2,8 (70)
Tutorías/Trabajos dirigidos	8	12	0,8 (20)
Laboratorios	45	28	2,92 (73)
Preparación de trabajos y exámenes	15	12	1,08 (27)
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>169</b>	<b>12 (300)</b>

## VII.- METODOLOGÍA

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas y clases prácticas.**

### Clases teóricas presenciales:

Estas clases serán expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual y en el servicio de reprografía.

### Clases de seminario:

Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará algunos ejercicios tipo (que se indicarán como tal en el enunciado) y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.



**Tutorías presenciales/Actividades dirigidas:**

Se programarán 8 sesiones presenciales de tutorías (cuatro por cada cuatrimestre y para todos los alumnos) con grupos reducidos de estudiantes sobre ejercicios relacionados con el temario de la asignatura. En las primeras sesiones de tutoría el profesor revisará y corregirá, si es el caso, las soluciones propuestas por los alumnos, resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y orientará a los alumnos para la solución correcta de los ejercicios que estuvieran mal planteados o resueltos. En las posteriores se revisarán definitivamente las soluciones de los ejercicios planteados y se resolverán las últimas dudas y dificultades.

**Prácticas de laboratorio:**

Se desarrollarán prácticas de laboratorio con contenidos directamente relacionados con los teóricos y adecuadamente espaciados para constituir un complemento y apoyo a las clases teóricas y seminarios. Las sesiones experimentales de laboratorio se realizarán durante el curso, 8 sesiones de 3,5 horas/sesión durante el primer semestre y 5 sesiones en el segundo. En las sesiones se llevarán a cabo experimentos seleccionados entre los propuestos en el programa práctico de la asignatura y que se recogen en el guión de prácticas.

Previamente a la realización de las prácticas los estudiantes deberán buscar en la bibliografía todos aquellos datos e información necesaria para llevar a cabo las mismas. Los estudiantes prepararán un esquema de la práctica, que recoja de forma sencilla y clara cada uno de los pasos a seguir, reacciones ajustadas y datos de importancia, que entregarán al profesor. A continuación, llevarán a cabo la práctica e irán desarrollando paralelamente un cuaderno de laboratorio sobre su trabajo, que refleje de manera detallada cada una de las operaciones y reacciones realizadas. El profesor lo supervisará y discutirá con el estudiante, resolviendo las dudas que se le hayan presentado durante el desarrollo del trabajo. El cuaderno de laboratorio se entregará al profesor al final de las sesiones del segundo semestre.

**VIII.- BIBLIOGRAFÍA**

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto. Se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura.

**■ TEORÍA**

- Clayden, Greeves, Warren, Wothers: "*Organic Chemistry*", Ed. Oxford University Press, 2004.
- Carey: "*Química Orgánica*", 3ª Ed., Ed. McGraw Hill, 2003.
- Carey: "*Advanced Organic Chemistry*". Part A and part B. Fifth Edition. Springer. 2007.
- Vollhardt y Schore: "*Química Orgánica*". 3ª Ed., Ediciones Omega, 2000.
- Ege: "*Química Orgánica*". Tomos 1 y 2. Ed. Reverté, 1997.
- Warren: "*Diseño de Síntesis Orgánica*". Ed. Alhambra, 1983.
- Warren: "*Organic Synthesis, The Disconnection Approach*". Ed. Wiley, 1982.



- Carda, M., Rodríguez, S., González, F., Murga, J., Falomir, E. y Castillo, E.: “*Síntesis Orgánica: Resolución de problemas por el método de desconexión*”. Publicacions de la Universitat Jaume I, 1996.
- Silverstein, R. M.; Webster F. X. y Kiemle, D. J.: “*Spectrometric Identification of Organic Compounds*”, 7ª ed., Wiley, 2005.
- Pretsch, E.; Bühlman, P.; Affolter, C.; Herrera, A. y Martínez, R.: “*Determinación estructural de compuesto orgánicos*”, Springer-Verlag Ibérica, 2001.
- Hesse, M.; Meier, H. y Zeeh, B.: “*Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*”, 2ª ed., Síntesis, 2005.

### ■ LABORATORIO

- Martínez Grau, M. A. y García Csáky, A.: “*Técnicas experimentales en síntesis orgánica*”. Síntesis, 1998.
- Tietze, L. F. y Eicher, “*Reactions and synthesis in the organic chemistry laboratory*”.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas, así como a todas las sesiones de laboratorio. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Será necesario superar globalmente las actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio para acceder a la calificación final de la asignatura y que constituyen en su conjunto el 20% de la calificación global.

Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:

<b>Examen final:</b>	<b>45%</b>
Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un examen final al que deberán presentarse todos los alumnos. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. Será necesario obtener una puntuación mínima de 4 para ser evaluado.	
Se evaluarán las competencias CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF2	
<b>Pruebas de control:</b>	<b>20%</b>



Se realizarán dos exámenes de control (uno por cuatrimestre) de una hora de duración que constarán de preguntas sobre los conceptos más importantes de los temas que correspondan a cada uno de ellos.

Se evaluarán las competencias CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF2.

### ■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (Tutorías):

<b>Tutorías:</b>	<b>10%</b>
La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos.	
Se evaluarán las competencias CG2-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF2	
<b>Asistencia y participación activa en las clases:</b>	<b>5%</b>
La asistencia a las actividades presenciales, y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.	
Se evaluarán las competencias CG1-MF1, CG2-MF1, CG7-MF1, CE1-MFQO11, CE14-MFQO11, CT3-MF1, CT5-MF1, CT11-MF1	

### ■ LABORATORIO

<b>Prácticas y seminarios:</b>	<b>20%</b>
<i>Es condición imprescindible para superar la asignatura el haber aprobado previamente el laboratorio.</i>	
Se realizará un control basado en los contenidos, tanto de las prácticas de laboratorio como de los seminarios, una vez finalizado el período de prácticas.	
Se evaluarán las competencias CG1-MF1, CG2-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG9-MF1, CG10-MF1, CG11-MF1, CG11-MF2, CG12-MF1, CG13-MF1, todas las competencias específicas, y transversales.	

### ■ CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE

<b>Examen de septiembre:</b>	<b>65%</b>
Se evaluarán las mismas competencias que en el examen de junio	



La evaluación continua del curso se tendrá en cuenta en la convocatoria de septiembre. El examen de dicha convocatoria tendrá un valor del 65% (correspondiente a la valoración del examen final más las pruebas de control).

**Laboratorio:****20%**

Se evaluarán las competencias de laboratorio antes mencionadas

Se guardará la nota de prácticas caso de tener el laboratorio aprobado.

Se realizará un examen teórico-práctico en caso de que se no se hubiese superado el laboratorio en junio.


**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA**

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
1. <i>Química de enoles y enolatos</i>	Clases Teoría y problemas	20 (15+5)	Semana 1	Semana 10
	Tutorías programadas	2	Semanas 5 y 8	
2. <i>Introducción a la síntesis orgánica</i>	Clases teoría y problemas	16 (12 + 4)	Semana 11	Semana 18
	Tutorías programadas*	2	Semanas 14 y 17	
	<b>Control</b>	1	Semana 12	
3. <i>Introducción a la estructura y reactividad de los productos naturales</i>	Clases Teoría y problemas	8 (6+2)	Semana 19	Semana 22
	Tutoría programada*	1	Semana 20	
	<b>Control</b>	1	Semana 23	
4. <i>Análisis estructural de compuestos orgánicos</i>	Clases Teoría y problemas	16 (12+4)	Semana 23	Semana 30
	Tutorías programadas*	3	Semanas 24 , 26 y 29	

\* Las tutorías programadas, y los controles, están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C (%)
<b>Clases de teoría</b>	CG2-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación del material.</li> <li>– Exposición de conceptos teóricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación previa de las clases.</li> <li>– Toma de apuntes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.</li> </ul>	45	65	110	5
<b>Seminarios</b>	CG1-MF1, CG8-MF1, CG10-MF2, CG12-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación previa de las clases.</li> <li>– Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación previa de las clases.</li> <li>– Toma de apuntes.</li> <li>– Realización de ejercicios.</li> <li>– Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>	15 + 3	40 + 12	70	
<b>Tutorías</b>	CG1-MF1, CG8-MF1, CG10-MF2, CG12-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO12, CE16-MFQO11 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propuesta de resolución detallada de ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>	8	12	20	10



Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C (%)
<b>Exámenes</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>– Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación y realización de los exámenes y controles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valoración del examen y controles.</li> </ul>	15	12	27	65
<b>Laboratorios</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explicación y supervisión del procedimiento experimental.</li> <li>– Enseñar a interpretar y a discutir las experiencias realizadas.</li> </ul>	Realización y análisis de los experimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación continua de la actitud y aptitud del alumno en el laboratorio.</li> </ul>	45	28	73	20
<b>Exámenes de Laboratorio</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>– Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación y realización de los exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valoración del examen.</li> </ul>				

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**