



GUÍA DOCENTE 2021-2022
Experimentación en Química Orgánica

1. Denominación de la asignatura:

Experimentación en Química Orgánica

Titulación

Química

Código

5288

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Química Orgánica

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Tomás Torroba Pérez; Roberto Sanz Díez

4.b Coordinador de la asignatura

TOMAS, TORROBA PEREZ

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

3º curso, 6º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Química Orgánica I, II y III

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias transversales

T1-T6, T8-T9, T12, T17-T21

Competencias generales

G1, G4, G5, G7, G8, G10-G16, G18

Competencias específicas

E1, E2, E5, E6, E8, E10, E11, E13

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

- Adquisición de conocimientos y destrezas en las técnicas experimentales propias de la Síntesis Orgánica.
- Abordar la caracterización de los compuestos orgánicos sintetizados mediante las técnicas espectroscópicas habituales.
- Interpretar correctamente los resultados obtenidos de las distintas técnicas de caracterización estructural.
- Relacionar las observaciones experimentales con aspectos “teóricos” adquiridos previamente.
- Conocer y utilizar fuentes bibliográficas para desarrollar el trabajo experimental. Introducción al manejo de las revistas científicas.
- Fomento de la curiosidad y de la creatividad científicas.
- Adquisición de habilidades de comunicación y transmisión de la información, tanto de manera escrita como oral.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)



Seminarios Introductorios a la Síntesis Orgánica

Seminarios Introductorios a la Síntesis Orgánica

Aplicación de las técnicas de análisis espectroscópico para la determinación estructural de los compuestos que se van a sintetizar. Espectroscopia de RMN. Cromatografía de Gases/Masas. Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica

Transformación de Grupos Funcionales

Transformación de Grupos Funcionales

Práctica 1: Reacciones de oxidación.

Práctica 2: Reacciones de reducción.

Práctica 3: Introducción a la Química Verde.

Formación de enlaces carbono-carbono

Formación de enlaces carbono-carbono

Práctica 1: Reacciones de Adición y Condensación Aldólicas.

Práctica 2: Reacciones de Cicloadición de Diels-Alder.

Práctica 3: Compuestos Organometálicos: preparación de magnesianos y reacciones de adición a compuestos carbonílicos.

Práctica 4: Reacciones de Sustitución Nucleofílica Directa de Alcoholes.

Práctica 5: Reacciones de Formación de Dobles Enlaces C-C

Práctica 6: Reacciones Catalizadas por Metales de Transición.

Formación de Enlaces Carbono-Heteroátomo

Formación de Enlaces Carbono-Heteroátomo

Práctica 1: Sustitución Electrofílica Aromática.

Práctica 2: Reacciones de Cicloadición 1,3-Dipolar.

Práctica 3: Reacciones Multicomponente

Práctica 4: Sustitución Nucleofílica: Síntesis de Éteres y Tioéteres

Práctica 5: Adición Radicalaria: Síntesis de Alquilisulfonas

Práctica 6: Sustitución Nucleofílica sobre Carbono Insaturado: Síntesis de Carbamatos

Síntesis de Heterociclos

Síntesis de Heterociclos

Práctica 1: Síntesis de heterociclos oxigenados.

Práctica 2: Síntesis de heterociclos nitrogenados.

Práctica 3: Síntesis de heterociclos azufrados.



Síntesis de Productos Naturales

Síntesis de Productos Naturales

Práctica 1: Extracción y modificación química de terpenos de origen natural.

Práctica 2: Síntesis de alcaloides naturales modificados.

Práctica 3: Metodología de protección y desprotección de grupos funcionales en compuestos de origen natural.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Charles M. Garner, (1997) Techniques and experiments for advanced organic laboratory , Primera, John Wiley & Sons, New York , 0471170453,
Daniel R. Palleros, (2000) Experimental organic chemistry , Primera, John Wiley, New York, 0471282502,
James W. Zubrick, (2008) The organic chem lab survival manual : a student's guide to techniques , 7th ed, John Wiley & Sons, New York, 978-0-470-12932-6,
John A. Langrebe, (2005) Theory and practice in the organic laboratory : with microscale and standard scale experiments , 5th ed., Brooks/Cole-Thomson Learning, Belmont, 0-534-49627-X,
John C. Gilbert, Stephen F. Martin, (2006) Experimental organic chemistry : a miniscale and microscale approach , 4th. ed., Brooks/Cole Thomson Learning , Madrid, 0-495-01334-x,
John W. Lehman, (2009) Operational organic chemistry : a problem-solving approach to the laboratory course , 4th. ed., Prentice Hall, cop. , Upper Saddle River , 0-13-600092-4,
Kenneth L. Williamson, Robert Minard, Katherine M. Masters, (2007) Macroscale and microscale : organic experiments , 5th ed., D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts , 0-618-73067-2,
Laurence M. Harwood, Christopher J. Moody, (1996) Experimental organic chemistry : principles and practice , Primera, Blackwell Science, Oxford, 0632020164,
Louis F. Fieser, Kenneth L. Williamson, (2004) Organic experiments , 8th ed. , Houghton Mifflin, Boston, 0-618-30842-3,
Lutz-Friedjan Tietze, (2007) Reactions and syntheses in the organic chemistry laboratory , Primera, Wiley-VCH , Weinheim, 978-3-527-31223-8,
M^a Ángeles Martínez Grau, Aurelio G. Csáky, (2001) Técnicas experimentales en síntesis orgánica , 1^a reimpresión, Síntesis, Madrid, 84-7738-605-6 ,
M^a J. Rodríguez Yunta, F. Gómez Contreras, (2008) Curso Experimental en Química Orgánica, Primera, Síntesis, Madrid, 978-84-975655-9-2,
Ralph J. Fessenden, Joan S. Fessenden , Patty Feist, (2001) Organic laboratory techniques , 3rd ed., Brooks/Cole, Pacific Grove (California), 0-534-20160-1,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Clases prácticas presenciales en el laboratorio (4,8 ECTS):
Se llevarán a cabo sesiones prácticas presenciales que serán de 3 ó 4 horas y que tendrán lugar en el laboratorio de Química Orgánica. En ellas se realizarán las diferentes prácticas que aparecen recogidas en el programa de la asignatura. El trabajo de laboratorio será desarrollado de manera individual por cada alumno/a bajo la supervisión del profesor responsable.

Seminarios presenciales en el aula (0,3 ECTS):
Dirigidos por el profesor en el aula, se dedicarán a explicar aspectos prácticos de la espectroscopia de RMN y la cromatografía de gases acoplada con espectrometría de masas (CG/EM). Asimismo, se abordarán algunos aspectos de la Química Verde y una introducción al manejo de las revistas científicas.

Tutorías (0,3 ECTS):
Una vez estudiada cada práctica, y antes de comenzar el trabajo en el laboratorio, el alumno/a comentará todos los aspectos relacionados con la misma con el profesor en tutorías personalizadas.

Una vez en el laboratorio, cada alumno/a realizará el trabajo de síntesis y caracterización bajo la supervisión del profesor.

Examen práctico (0,4 ECTS):
Durante dos sesiones de laboratorio el alumno/a llevará a cabo la síntesis y caracterización de un nuevo compuesto. El profesor evaluará los resultados obtenidos.

Examen teórico (0,1 ECTS):
Se trata de una prueba escrita en la que se valorará el grado en que cada alumno/a ha adquirido los contenidos fundamentales abordados.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases prácticas	T1-14, T16-20, G1-14, G17, E1-2, E6-7, E13-15	44	44	88
Seminarios, Debates Teóricos, Tutorías	T6-7, T9, T11-12, T17, T18, T20, T21, G1, G5, G9, G11-16, E1-2, E6-7, E13-15	6	19	25
Realización de trabajos e informes	T1-11, T13-14, T16-20, G1, G15-16, G18, E1-2, E13-15	0	33	33
Examen práctico	T1-5, T8, T11,	3	0	3



	T17,T20, G1-4, G12, E1-2, E6-8, E13-E15			
Examen teórico	T1-5, T8, T11, T17,T20, G1-4, G12, E1-2, E6-8, E13-E15	1	0	1
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

Evaluación continua: Valoración continuada del trabajo en el laboratorio: el profesor valorará en cada práctica el modo de operar, los resultados obtenidos en la preparación y caracterización del producto final, la comprensión de las transformaciones efectuadas, las respuestas a las cuestiones propuestas y la elaboración del cuaderno. Asimismo, se valorará la actitud, disposición, madurez e inquietud en el trabajo autónomo. Se valorará también el informe que se presente por escrito una vez concluidas las sesiones prácticas. Todas las pruebas de evaluación son recuperables una vez superada la participación activa en la asignatura. La nota mínima en cada procedimiento para poder hacer media será de 5 sobre 10. Para aprobar la asignatura, la nota media ponderada de los procedimientos debe ser igual o superior a 5 sobre 10. Los Alumnos que hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria pueden optar a mejorar la calificación. Para ello necesitarán realizar las siguientes pruebas:

- Prueba Oral donde se deberá demostrar que se han adquirido las habilidades, destrezas, conocimientos y aptitudes que se incluye en la Guía Docente de la asignatura. (40%)
- Prueba Práctica: desarrollo en el laboratorio de un Proyecto consistente en la síntesis de un nuevo compuesto. Se valorará su correcta preparación y su adecuada caracterización (40%). Asimismo, se valorará el correspondiente Informe sobre el Proyecto realizado.
- Prueba Escrita sobre conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. (20%)

Por la propia naturaleza de la actividad a realizar no se consideran recuperables las pruebas de evaluación del Procedimiento Participación Activa en la Asignatura ya que, dado el carácter práctico y experimental de esta asignatura, y, a falta de justificante, se exigirá asistir a todas las sesiones de laboratorio.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Examen oral: Modo de operar en cada práctica, resultados obtenidos en la preparación y caracterización del producto final en cada caso, comprensión de las transformaciones efectuadas, elaboración del cuaderno, actitud, disposición, madurez e inquietud en el trabajo autónomo.	40 %	40 %
Examen práctico: desarrollo en el laboratorio de un Proyecto consistente en la síntesis de un nuevo compuesto. Se valorará su correcta preparación y su adecuada caracterización. Asimismo, se valorará el correspondiente Informe sobre el Proyecto realizado.	40 %	40 %
Examen teórico: prueba escrita en la que el profesor valorará el grado en que el alumno/a ha adquirido los contenidos fundamentales que han sido abordados a lo largo de la asignatura y que pueden ser plasmados de forma escrita.	20 %	20 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Para la evaluación excepcional el estudiante deberá realizar las mismas entregas que el resto de estudiantes, a las que tendrá acceso a través de la plataforma (40%), deberá responder a cuestiones puntuales realizadas a través de la plataforma (20%) y deberá realizar una prueba escrita final que será presencial (40%). En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

13. Idioma en que se imparte:

Español



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2021-2022		
TITULACIÓN	QUÍMICA	
CURSO	TERCERO	
ASIGNATURA / CÓDIGO	EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA/5288	
SEMESTRE (1.º/2.º)	2º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	OBLIGATORIA	6
COORDINADOR/A	TOMÁS TORROBA PÉREZ	
PROFESORADO	TOMÁS TORROBA PÉREZ, ROBERTO SANZ DIEZ	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> En el caso del segundo escenario de docencia en <i>streaming</i> de algunos alumnos con otros en el laboratorio, y todos pasando por prácticas presenciales, la metodología se adaptaría a la docencia telemática para facilitar la docencia a los grupos “no presenciales” de forma que el seguimiento de las prácticas y la participación en el desarrollo de la asignatura quedara garantizada de una forma mixta, presencial y telemática simultáneamente o en streaming, en cualquier caso garantizando que el tiempo de permanencia en el laboratorio para la realización de las prácticas es el mismo para todos los alumnos, extendiendo si fuera necesario el horario de impartición de la asignatura de acuerdo con la normativa del centro.		
2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> En el caso del tercer escenario, que contempla la virtualidad completa como en el curso 2019/2020, se realizaría una adaptación de la asignatura a la docencia telemática, por alguno de los métodos implementados en la plataforma, para garantizar el acceso de todos los alumnos de la asignatura al seguimiento de la parte teórica de la asignatura y la participación en el desarrollo de la asignatura y el cumplimiento de todas las metodologías formativas y de evaluación mediante docencia telemática y exámenes individuales telemáticos. La parte práctica quedaría irremisiblemente perdida lo que resulta fundamental en una asignatura eminentemente práctica, por lo que se debería acudir a la normativa de la Universidad para la aplicación concreta de la docencia.		



CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

En el caso del segundo escenario de docencia en streaming de algunos alumnos con otros en el laboratorio, y todos pasando por prácticas presenciales, la atención tutorial se adaptaría a la docencia telemática para facilitar la tutorización de los alumnos incluidos en los grupos “no presenciales” de forma que la tutorización asociada al seguimiento de las prácticas y la participación en el desarrollo de la asignatura quedara garantizada de una forma mixta, presencial y telemática simultáneamente o en streaming.

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

En el caso del tercer escenario, que contempla la virtualidad completa como en el curso 2019/2020, se realizaría una adaptación de la tutorización de la asignatura a la docencia telemática, por alguno de los métodos implementados en la plataforma, para garantizar el acceso de todos los alumnos de la asignatura a la tutorización asociada al seguimiento de las prácticas, eventualmente, y la participación en el desarrollo de la asignatura y el cumplimiento de la tutorización asociada a todas las metodologías formativas y de evaluación mediante docencia telemática y exámenes individuales telemáticos.

CAMBIOS EN CONTENIDOS: En el caso de que la realización de las sesiones prácticas se haya llevado a cabo en parte, pero la realización de parte de los experimentos no haya sido posible, se contempla pasar directamente a la fase de interpretación de datos, realización de memorias sobre contenidos experimentales, extracción de conclusiones y realización de informes finales sobre el contenido completo de las prácticas al que los alumnos tendrán acceso on-line, con comunicación telemática intensa a lo largo del periodo de realización.

CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA: Se sustituirán las sesiones experimentales no realizadas por la resolución de cuestionarios, memorias, ejercicios prácticos, correspondientes al contenido experimental de la asignatura, de forma que se alcancen en lo posible las destrezas y habilidades experimentales y de interpretación de datos y resultados de la forma más cercana posible a la impartición de la asignatura completa en las condiciones programadas.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

En el caso del segundo escenario de docencia en streaming de algunos alumnos con otros en el laboratorio, y todos pasando por prácticas presenciales, la metodología de evaluación se adaptaría a la



evaluación telemática para facilitar el sistema de evaluación de los grupos “no presenciales” de forma que la evaluación individual de la asignatura quedara garantizada de una forma mixta, presencial y telemática simultáneamente.

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

En el caso del tercer escenario, que contempla la virtualidad completa como en el curso 2019/2020, se realizaría una adaptación de la evaluación de la asignatura de forma telemática, por alguno de los métodos implementados en la plataforma, para garantizar el acceso de todos los alumnos de la asignatura a la evaluación individualizada de la asignatura y el cumplimiento de todas las metodologías de evaluación mediante docencia telemática y exámenes individuales telemáticos.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN: Se realizará la modificación de los métodos de evaluación de la asignatura de Experimentación en Química Orgánica de acuerdo con las directrices de la Universidad de Burgos en el momento que corresponda. La evaluación de la asignatura será realizada en base a los términos siguientes:

Modificaciones de la guía de evaluación:

- 1) Memoria de las prácticas desarrolladas en las sesiones de laboratorio que puedan haberse realizado.
- 2) Presentación de ejercicios de RMN que estarán disponibles en la plataforma.
- 3) Examen sobre técnicas experimentales y algún aspecto experimental de las prácticas que hayan sido desarrolladas.
- 4) Cuestionarios sobre interpretación de resultados, correspondientes a cada una de las prácticas previamente colgadas en la plataforma, conteniendo toda la información experimental, que serán enviado en plazos sucesivos, hasta completar el periodo docente de la asignatura. De esa forma los alumnos adquirirán las competencias de recopilación de datos, interpretación de resultados y creación de informes prácticos, quedando pendientes las habilidades experimentales que deberían ser adquiridas en el laboratorio, y que deberán ser implementadas siguiendo la normativa específica de la Universidad adaptada al momento preciso.

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

COMENTARIOS



V. TRAMITACIÓN

El profesorado trasladará las adaptaciones de las guías docentes del curso 2021/22 a los coordinadores y las coordinadoras de titulación antes del 10 de julio de 2021, con el fin de que sean las comisiones de titulación los órganos que garanticen criterios comunes de coordinación y las remitan a los decanatos / direcciones para su aprobación.

Los centros notificarán al Vicerrectorado de Políticas Académicas, **antes del 15 de julio de 2021**, que las guías docentes están adaptadas y que han sido publicadas para su consulta.