

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química orgánica	Laboratorio de Síntesis Orgánica	4º	8º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Rachid Chahboun Karimi • Mariano Ortega Muñoz • Araceli González Campaña 			Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Campus Universitario de Fuentenueva, Avenida Severo Ochoa s/n 18071-Granada Correo electrónico: rachid@ugr.es ; mortegam@ugr.es , araceligc@ugr.es		
			Horario de tutorías y/o enlace a la página web donde puedan consultarse los horarios de tutorías ⁽¹⁾		
			http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias <ul style="list-style-type: none"> • Rachid Chahboun Karimi L, Mi, V: 11-13 h • Mariano Ortega Muñoz L, J: 10-13 h • Araceli González Campaña, L, J: 10.30-13.30 h. 		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Química			Biología, Bioquímica, Farmacia Ingeniería Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda haber cursado con aprovechamiento la asignatura Química General IV, Laboratorio de Química Orgánica y Química Orgánica I, II, y III 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Laboratorio de experimentación, con especial énfasis en las técnicas y metodologías usadas en Química Orgánica y					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

caracterización de compuestos orgánicos

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- CG1 Analizar y sintetizar
- CG2 Organizar y planificar
- CG3 Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG4 Comunicarse en una lengua extranjera
- CG5 Gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG6 Resolver problemas
- CG7 Adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta
- CG8 Trabajar en equipo
- CG9 Razonar críticamente
- CG10 Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional
- CG11 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales
- CG12 Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor

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.

Específicas

- CE9 La naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
- CE10 Las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
- CE12 La interacción radiación-materia. Los principios de espectroscopia. Las principales técnicas de investigación estructural
- CE19 Las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
- CE25 Evaluar e interpretar datos e información Química
- CE26.- Saber hacer o tener capacidad de organizar y ejecutar tareas de laboratorio químico, así como diseñar la metodología de trabajo a utilizar
- CE27.- Saber hacer o tener capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- CE28 Utilizar buenas prácticas de laboratorio químico
- CE29 Presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada
- CE31 Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE33 Realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en



relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

- CE34 Observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.
- CE35 Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
- CE36 Realizar valoraciones de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de Laboratorio
- CE40.- Saber hacer o tener capacidad de elucidar estructuras de compuestos químicos sencillos.
- CE45 Elaborar informes técnicos bien estructurados y redactados.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocimientos.

El alumno sabrá/comprenderá:

- Cómo proceder a la manipulación de reactivos de Química Orgánica.
- Los potenciales peligros del uso de reactivos, así como los procedimientos de seguridad requeridos en cada caso.
- Las principales operaciones/manipulaciones propias de un laboratorio de síntesis orgánica
- Manipulación de la reactividad de diferentes grupos funcionales para la síntesis de compuestos orgánicos
- Las técnicas de purificación y caracterización de los productos obtenidos
- Los hábitos respetuosos con el medio ambiente

Capacidades:

El alumno será capaz de:

- Utilizar correctamente y de forma segura los productos y el material necesario para llevar a cabo reacciones habituales en un laboratorio de Química Orgánica, siendo consciente de sus características
- Aplicar la reactividad de determinados grupos funcionales para la síntesis de determinadas moléculas
- Aplicar la metodología propia de un laboratorio de síntesis orgánica para hacer reaccionar, aislar y purificar sustancias.
- Emplear la espectroscopía IR y RMN para caracterizar moléculas sencillas.
- Manipular y clasificar correctamente los residuos generados en un laboratorio de síntesis orgánica.
- Capacidad de discutir y razonar cuestiones y artículos científicos mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos.
- Trabajar de acuerdo a las normas de seguridad básicas de un laboratorio. Trabajo obligatorio en vitrina en todas las operaciones posibles. Uso obligatorio de gafas de seguridad y guantes. Uso de bata colocada de forma correcta.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

SINTESIS PROPUESTAS

Práctica 1: Síntesis de 1,3-difenil-2-propen-1-ona (chalcona).

Práctica 2: Síntesis estereoespecífica de trans-1,2-ciclohexanodiol.

Práctica 3: Aislamiento e identificación de Productos Naturales.

Práctica 4: Síntesis de ácido 2-aminobenzoico (ácido antranílico).

Práctica 5: Síntesis de acetanilida.

Práctica 6: Síntesis de benzoato de metilo.

Práctica 7: Síntesis de trifenilcarbinol.

Práctica 8: Síntesis de 2-acetilciclohexanona.



Práctica 9: Síntesis de 2-alilfenol.
Práctica 10: Síntesis de tetrafenilporfina.
Práctica 11: Síntesis de bifenilo mediante reacción de Suzuki

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Fieser, L.F.; Willianson K.L. Organic Experiments. Heath & Company, 1987
- Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. Experimental Organic Chemistry. Blacwell Science, 1999.
- Martínez Grau, M.A.; Csáký, A. G. Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica. Editorial Sintesis 1998
- Vogel, A.I. Vogel's textbook of practical organic chemistry. Longman, 1989.
- Bell, C. E.; Taber, D. F.; Clark, A. K. Organic Chemistry Laboratory. Hartcourt College Publisher, 2001.
- Zubrick, J.W. "The Organic Chem Lab Survival Manual". A student's guide to techniques, (5ª ed.), J. Willey & Sons, 2001
- Lehman, J. W. Operational Organic Chemistry. Prentice Hall, 2002.
- Isac García, J.; Dobado Jiménez, J. A.; García Calvo-Flores, F.; Martínez García, H. Tratado de Química Orgánica Experimental. Ibergarceta publicaciones, 2013.
- Durst, H. D.; Gokel, G. W. Química Orgánica Experimental. Reverté, 2007.
- Isac Garcia, J.; Dobado, J. A.; García Calvo-Flores, F.; Martínez García, H. *Experimental Organic Chemistry: Laboratory Manual*. Ed. Academic Press 2015.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~quiorred/>

Plataformas docentes: PRADO 2: <http://prado.ugr.es/moodle/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades presenciales

- La asignatura Laboratorio de Síntesis Orgánica es fundamentalmente experimental y se impartirá en su mayor parte en los laboratorios de prácticas. La asistencia a las mismas es obligatoria. Cada sesión contempla una breve exposición por parte del profesor de los fundamentos teóricos previa a la realización de la síntesis por parte de los alumnos. El desarrollo de estas clases será dirigido por uno o varios profesores que supervisarán a los alumnos en la realización del trabajo experimental. Los alumnos dispondrán de un cuaderno guía donde se describen los procedimientos experimentales.

Actividades no presenciales

- Aunque la asignatura es eminentemente práctica, el trabajo en un laboratorio de síntesis orgánica conlleva la realización de cálculos antes y después de ejecutar la reacción para determinar las cantidades de reactivos que se emplean y el rendimiento de la reacción, así como el análisis exhaustivo de los espectros de RMN, y ocasionalmente de IR, para confirmar la identidad del producto sintetizado.
- El trabajo en un laboratorio de síntesis orgánica también implica la elaboración de un cuaderno donde se registran cada una de las reacciones realizadas. Es por ello que los alumnos deberán elaborar un cuaderno de resultados.
- Este trabajo se consigna como no presencial, aunque estará apoyado por las tutorías.



- **Tutorías**

Las tutorías son una herramienta que permiten una orientación personalizada del alumno. Se dedicarán a resolver dudas o dificultades con el fin de facilitar el aprendizaje de la materia. En particular, aquellas relacionadas con la espectroscopia.

Se podrá utilizar la plataforma PRADO2 como vía de comunicación entre profesor y alumnos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura que se realizará según los siguientes criterios.

- **Evaluación directa:** Un **10%** de la nota procederá de la evaluación directa por parte del profesor. En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos relacionado con el manejo del material, realización de montajes, gestión de residuos y protocolos de seguridad, entre otros.
- **Cuaderno de laboratorio + preguntas/ejercicios en el laboratorio:** Un **40%** de la nota se obtendrá como resultado de la evaluación del cuaderno donde se recogen los resultados e incidencia del trabajo presencial en el laboratorio de laboratorio. En este apartado se consignarán las calificaciones de las preguntas formuladas por el profesor durante las sesiones prácticas.
- **Pruebas escritas:** Un **50%** de la nota se obtendrá a partir de los resultados obtenidos en pruebas escritas. En las pruebas escritas se plantearán cuestiones (preguntas, resolución de problemas, etc..) correspondientes a los contenidos del programa.
- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen teórico-práctico sobre la asignatura. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua

Esta prueba consistirá en un examen teórico-práctico que se realizará en un laboratorio y en el que el alumno deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos orgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis propuestas en el programa. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

INFORMACIÓN ADICIONAL



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

<http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias>

- Rachid Chahboun Karimi L, Mi, V: 11-13 h
- Mariano Ortega Muñoz L, J: 10-13 h
- Araceli González Campaña, L, J: 10.30-13.30 h.

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Correo electrónico institucional de la UGR
- Videoconferencia individual o grupal usando Google Meet
- Foros y Chat de PRADO
- Tutorías presenciales con cita previa (siempre que esté permitido)
- Los horarios se podrían adaptar a las situaciones particulares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Virtualización de parte de las prácticas de laboratorio usando PRADO, JoVE u otros medios de virtualización a considerar. El número de prácticas que se someterán a este proceso dependerá del número de alumnos matriculados. Se intentará dar el mayor número posible de prácticas en el laboratorio, pero cumpliendo las medidas de seguridad (6 alumnos por laboratorio) y con el límite de 4 grupos.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Evaluación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Un 50% de la calificación final.
- Realización de un Cuaderno de Laboratorio más cuestiones/ejercicios de clase. Un 40% de la calificación. La evaluación del cuaderno donde se recogen los resultados e incidencia del trabajo presencial en el laboratorio de laboratorio. En este apartado se consignarán las calificaciones de las preguntas formuladas por el profesor durante las sesiones prácticas.
- Evaluación directa. En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos relacionado con el manejo del material, realización de montajes, gestión de residuos y protocolos de seguridad, entre otros. Un 10% de la calificación.

Convocatoria Extraordinaria

- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen teórico-práctico sobre la asignatura. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado. La evaluación será presencial o se usarán medios telemáticos adecuados para su realización (PRADO-Examen).

Evaluación Única Final



En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua

- Esta prueba consistirá en un examen teórico-práctico que se realizará en un laboratorio y en el que el alumno deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos orgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis propuestas en el programa. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

<http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias>

- Rachid Chahboun Karimi L, Mi, V: 11-13 h
- Mariano Ortega Muñoz L, J: 10-13 h
- Araceli González Campaña, L, J: 10.30-13.30 h.

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Correo electrónico institucional de la UGR
- Videoconferencia individual o grupal usando Google Meet
- Foros y Chat de PRADO
- Los horarios se podrían adaptar a las situaciones particulares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Virtualización de todas las prácticas de laboratorio usando PRADO u otras plataformas como JoVE, etc. El contenido de las prácticas se podrá revisar y adaptar a los contenidos disponibles en las plataformas docentes mencionadas.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- - Evaluación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Un 50% de la calificación final. Esta prueba se realizará utilizando los medios telemáticos adecuados. (Plataforma PRADO-Examen o, en todo caso, la indicada por la UGR).
- - Realización de un Cuaderno de Laboratorio basado en las prácticas virtuales realizadas. Un 40% de la calificación.
- - Resolución de cuestiones relacionadas con los contenidos teóricos y aspectos prácticos de las prácticas virtualizadas. Un 10% de la calificación

Convocatoria Extraordinaria

- En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado. Se



usarán medios telemáticos adecuados para su realización (PRADO-Examen).

Evaluación Única Final

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua

- Esta prueba consistirá en un examen sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura que se realizará a través de los medios telemáticos adecuados (PRADO-Examen). Se requiere la calificación de 5 para conseguir el aprobado.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

