



| Guía docente                      |  |                    |                                   |           |
|-----------------------------------|--|--------------------|-----------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos             |  |                    |                                   | 2016/17   |
| Asignatura (*)                    | Experimentación en Química Orgánica  |                    | Código                            | 610G01029 |
| Titulación                        | Grao en Química  |                    |                                   |           |
| Descriptorios                     |  |                    |                                   |           |
| Ciclo                             | Periodo  | Curso              | Tipo                              | Créditos  |
| Grado                             | 2º cuatrimestre  | Tercero            | Obligatoria                       | 6         |
| Idioma                            | Castellano   |                    |                                   |           |
| Modalidad docente                 | Presencial   |                    |                                   |           |
| Prerrequisitos                    |  |                    |                                   |           |
| Departamento                      | Química Fundamental  |                    |                                   |           |
| Coordinador/a                     | Maestro Saavedra, Miguel Anxo  | Correo electrónico | miguel.maestro@udc.es             |           |
| Profesorado                       | Maestro Saavedra, Miguel Anxo  | Correo electrónico | miguel.maestro@udc.es             |           |
|                                   | Martinez Cebeira, Monstserrat  |                    | monserrat.martinez.cebeira@udc.es |           |
|                                   | Peinador Veira, Carlos   |                    | carlos.peinador@udc.es            |           |
|                                   | Perez Sestelo, Jose  |                    | jose.perez.sestelo@udc.es         |           |
|                                   | Quintela Lopez, Jose Maria   |                    | jose.maria.quintela@udc.es        |           |
|                                   | Riveiros Santiago, Ricardo   |                    | ricardo.riveiros@udc.es           |           |
| Sarandeses Da Costa, Luis Alberto | luis.sarandeses@udc.es   |                    |                                   |           |
| Web                               |  |                    |                                   |           |
| Descripción general               | Asignatura dedicada al trabajo de Laboratorio de Química Orgánica, con especial énfasis en: técnicas de separación, aislamiento y purificación; reactividad, síntesis y caracterización de compuestos orgánicos. |                    |                                   |           |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A1                      | Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.   |
| A9                      | Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.                                  |
| A10                     | Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.   |
| A15                     | Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.   |
| A17                     | Trabajar en el laboratorio Químico con seguridad (manejo de materiales y eliminación de residuos).  |
| A19                     | Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.  |
| A20                     | Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.   |
| A21                     | Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.   |
| A22                     | Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.   |
| A23                     | Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental.  |
| A26                     | Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.                                   |
| B2                      | Resolver un problema de forma efectiva.   |
| B3                      | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B4                      | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |
|                           |                         |



|  |  |          |    |
|--|--|----------|----|
| Conocer las características y propiedades de los compuestos orgánicos, su reactividad y los principales mecanismos de reacción, incluyendo aspectos estereoquímicos  | A1<br>A9<br>A23                                    | B3<br>B4 |    |
| Diseñar, planificar y ejecutar síntesis de moléculas orgánicas. Llevar a cabo procesos de aislamiento, purificación y caracterización. Capacidad para manejar la bibliografía y la búsqueda de información específica en química orgánica. | A15<br>A17<br>A21<br>A22<br>A26                    | B2       |    |
| Conocer las características fundamentales de los compuestos orgánicos y los métodos más importantes de preparación y determinación estructural de dichos compuestos.   | A9<br>A17<br>A19<br>A20                            | B3       |    |
| Realizar experimentos de química orgánica de forma autónoma, manipulando los reactivos con seguridad. Manejar la instrumentación científica en un laboratorio de química orgánica e interpretar los resultados obtenidos.                  | A1<br>A9<br>A10<br>A15<br>A17<br>A19<br>A20<br>A22 | B2<br>B4 | C1 |
| Capacidad para manejar a bibliografía, así como para la búsqueda de información específica en Química Orgánica.  | A15<br>A22   | B3       | C3 |

| Contenidos  |  |
|---|--|
| Tema  | Subtema  |
| Presentación  | Metodología docente, actividades programadas y criterios de evaluación.  |
| Grupo carbonilo. Procesos de reducción, síntesis de productos de interés comercial.   | Práctica 1a: Reducción de la vainillina con borohidruro sódico.<br>Práctica 1b: Síntesis de metildiantilis.  |
| Alquenos, derivados halogenados, alcoholes y epóxidos. Procesos de adición electrófila a sistemas insaturados, de sustitución nucleófila bimolecular y de reordenamiento. | Práctica 2: Preparación estereoespecífica de anti-2-bromo-1,2-difeniletanol mediante reacción de la N-bromosuccinimida con el trans-estilbeno, formación del epóxido mediante sustitución nucleófila intramolecular y reordenamiento a difenilacetaldehído   |
| Compuestos aromáticos y reacciones de sustitución electrófila aromática. Introducción a la utilización de grupos protectores.   | Práctica 3: Síntesis de la p-nitroanilina a partir de la anilina.  |
| Derivados de los ácidos carboxílicos. Procesos de sustitución nucleófila (adición-eliminación)  | Práctica 4a: Preparación del acetato de etilo.<br>Práctica 4b: Preparación de acetato de isoamilo.   |
| Química sostenible. Reacciones en ausencia de disolvente.   | Práctica 5: Preparación de N-(2-hidroxi-3-metoxibencil)-N-p-tolilacetamida.  |
| Compuestos carbonílicos y reacciones en la posición alfa.   | Práctica 6a: Obtención de la dibenzalacetona ((E,E)-1,5-difenil-1,4-pentadien-3-ona) mediante condensación aldólica de la acetona y el benzaldehído.<br>Práctica 6b: Obtención de la cetona alfa,beta-insaturada (6-etoxicarbonil-3,5-difenil-2-ciclohexanona) mediante reacción de Michael y condensación aldólica. |
| Dienos. Reacción de Diels-Alder.  | Práctica 7: Síntesis de exo- y endo-7-oxabicyclo[2.2.1]hept-5-eno-2,3-dicarboxi-N-fenilimida a partir de N-fenilmaleimida  |



|   |   |
|---|---|
| Compuestos polifuncionales. Síntesis por etapas.  | <p>Práctica 8a: Preparación del ácido bencílico a partir del benzaldehído mediante condensación benzoinica, oxidación y transposición.</p> <p>Práctica 8b: Preparación de 3-metilciclohexen-2-ona mediante anelación de Robinson y descarboxilación de beta-cetoácidos.</p> <p>Práctica 8c: Reducción diastereoselectiva de la benzoína y preparación del 4,5-difenil-2,2-dimetil-1,3-dioxolano.</p> <p>Práctica 8d: Epoxidación regioselectiva de la (R)-carvona.</p> <p>Práctica 8e: Síntesis del anestésico local benzocaína (p-aminobenzoato de etilo).</p> |
| Compuestos orgánicos del fósforo. Reacciones de olefinación.  | Práctica 9: Preparación del ácido cinámico mediante reacción de Wittig.   |
| Compuestos heterocíclicos. Reacciones de síntesis. Química verde y heterociclos con utilidad farmacológica.           | <p>Práctica 10a: Preparación de 6-metilquinolina mediante síntesis de Skraup.</p> <p>Práctica 10b: Preparación de 1,4-dihidropiridinas mediante síntesis de Hantzsch en ausencia de disolvente.</p> <p>Práctica 10c: Síntesis de indoles de Fischer: obtención de 1,2,3,4-tetrahydrocarbazol.</p>   |
| Carbohidratos. Control cinético y control termodinámico. Grupos protectores. Carbohidratos como precursores quirales. | <p>Práctica 11a: Preparación del pentaacetato de beta-D-glucopiranososa y del pentaacetato de alfa-D-glucopiranososa.</p> <p>Práctica 11b: Preparación de la 2,3-O-isopropilidén-L-eritrosa a partir de Larabinosa.</p>   |
| Aminoácidos y péptidos.   | Práctica 12: Síntesis de N-acetil-L-prolil-L-fenilalaninato de metilo a partir de sus aminoácidos componentes.  |

| Planificación            |   |                    |  |               |
|--------------------------|---|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Actividades iniciales    | A1 A4 A10 A15 A21<br>A22 A23 A24 A26 B2<br>B3 C1                          | 2                  | 0  | 2             |
| Trabajos tutelados       | A1 A9 A10 A15 A16<br>A20 A23 A24 A26 B2<br>B3 B4 C1 C3                    | 12                 | 36                                       | 48            |
| Prácticas de laboratorio | A1 A4 A9 A15 A16<br>A17 A18 A19 A20<br>A21 A22 A23 A24<br>A26 B2 B3 B4 C1 | 44                 | 44                                       | 88            |
| Prueba mixta             | A1 A4 A9 A10 A15<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 B2 B3 B4 C1                | 2                  | 8  | 10            |
| Atención personalizada   |   | 2                  | 0  | 2             |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías          |  |
|-----------------------|--|
| Metodologías          | Descripción  |
| Actividades iniciales | Se programa 1 sesión en grupo único en la que se expondrá a los alumnos la metodología docente, las actividades programadas y los criterios de evaluación que se aplicarán durante el curso. Se presentarán los recursos disponibles en la pagina Web de la materia y se indicarán las fechas en las que se realizarán las experiencias y las entrevistas para que los alumnos puedan organizar su trabajo previo. Finalmente se proporcionará información precisa para que los alumnos inicien la preparación de la primera práctica. |



|                          |   |
|--------------------------|---|
| Trabajos tutelados       | <p>Los trabajos tutelados comprenden la asistencia a 6 sesiones presenciales de hasta 2 horas de duración, en las que se tutorizará y evaluará el trabajo autónomo realizado por el alumno para la preparación de las prácticas de laboratorio. Se llevarán a cabo una entrevista por cada práctica de laboratorio. Antes del inicio de las entrevistas, los alumnos deberán completar el Trabajo Previo a cada práctica en el cuaderno de laboratorio, que podrá ser substituído en algunos casos por un informe del trabajo de preparación realizado que será entregado al profesor. Durante las entrevistas, el profesor resolverá las dudas que puedan surgir y evaluará e trabajo realizado.</p> <p>El Trabajo Previo de preparación de las prácticas deberán incluir los cálculos, los procedimientos experimentales y los montajes necesarios para la experiencia, así como una explicación de los mecanismos implicados en los procesos y las soluciones de las cuestiones de los guiones a seguir.</p>   |
| Prácticas de laboratorio | <p>Se programan 11 sesiones de hasta 4 horas de trabajo, donde el alumno realizará algunos de los experimentos programados.</p> <p>De manera previa a la entrada en el laboratorio, a partir del guion de la experiencia y la información bibliográfica disponible en la página web de la materia, el alumno deberá trabajar autónomamente en la preparación de cada experiencia.</p> <p>Durante las sesiones de laboratorio, de manera simultánea a la realización de los experimentos, el alumno deberá elaborar un cuaderno de laboratorio, que recoja los cálculos, los procedimientos experimentales y los montajes necesarios. El profesor revisará el cuaderno de laboratorio de cada alumno en cada práctica.</p> <p>Al finalizar cada práctica, que puede requerir varias sesiones de laboratorio, el alumno deberá completar el cuaderno cn los Resultados y Conclusiones, donde se incluirán las respuestas a las preguntas del guión, la elucidación estructural de los compuestos obtenidos y los datos sobre su rendimiento y pureza.</p> |
| Prueba mixta             | <p>Se programa 1 examen escrito final, con el propósito de evaluar objetivamente el grado de asimilación y la capacidad de aplicación de los contenidos de la materia por parte del alumno.</p>   |

### Atención personalizada

| Metodologías                                   | Descripción  |
|--|--|
| Trabajos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | <p>There are scheduled 6 interviews (2 hours) in which the teacher will monitor, orientate and evaluate of non-regular work done by the student for the preparation of the laboratory sessions. Students must attend interviews with a report of the preparation work done.</p> <p>In addition, students can receive personalized attention to any aspect of the matter during the hours of tutorials.</p> |

### Evaluación

| Metodologías             | Competencias  | Descripción  | Calificación |
|--------------------------|---|--|--------------|
| Trabajos tutelados       | A1 A9 A10 A15 A16<br>A20 A23 A24 A26 B2<br>B3 B4 C1 C3                    | En el trabajo personal bajo supervisión realizado por el estudiante para la preparación autónoma de las prácticas de laboratorio se evaluará. Durante los estudiantes tutorías tendrán que exponer parte de las conclusiones del informe, la calidad de la exposición, así como la participación activa en la solución de los problemas serán evaluados. La calificación de esta parte incluye la evaluación de cuaderno de laboratorio. | 40           |
| Prácticas de laboratorio | A1 A4 A9 A15 A16<br>A17 A18 A19 A20<br>A21 A22 A23 A24<br>A26 B2 B3 B4 C1 | Se llevará a cabo una evaluación continua del trabajo en el laboratorio en donde se tendrá en cuenta el interés y dedicación del alumno, la adecuada planificación y organización del trabajo, el respeto a las normas de seguridad y la destreza alcanzada en las operaciones de laboratorio.   | 30           |



|              |  |   |    |
|--------------|--|---|----|
| Prueba mixta | A1 A4 A9 A10 A15<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 B2 B3 B4 C1 | Se programa una prueba mixta, en la que el alumno deberá explicar por escrito como llevaría a cabo una experiencia similar a las prácticas realizadas en el laboratorio. A partir de los datos proporcionados en el enunciado (descripción y cantidades de los materiales de partida u la estructura de los productos a sintetizar) tendrá que: (1) realizar todos los cálculos necesarios, (2) proponer procedimientos experimentales adecuados para la preparación y purificación de compuestos, (3) describir los montajes necesarios y (4) proponer los mecanismos de reacción que permitan explicar los procesos implicados. | 30 |
|--------------|--|---|----|

### Observaciones evaluación

La asistencia a la sesión de presentación, las prácticas de laboratorio, las entrevistas y el examen son obligatorios. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual que 5 y un rendimiento mínimo del 30% en cada una de las actividades. Los estudiantes cuyo rendimiento promedio supere 4,9 puntos y que no cumplan con el rendimiento mínimo en cualquiera de las actividades serán evaluados como "no aptos" y recibirán la calificación de 4,9. Sólo se calificará como "no presentado" a los estudiantes que hayan participado en actividades que sumen menos del 25% de la calificación final. Las calificaciones obtenidas en las entrevistas y en las prácticas de laboratorio se mantendrán en la segunda oportunidad de julio de 2016. En la segunda oportunidad, los estudiantes podrán presentarse a una nueva evaluación de la prueba mixta para establecer el 30% de la nota. De acuerdo con la normativa académica, los estudiantes evaluados en la segunda oportunidad, sólo podrán optar a Matrícula de Honor si el número máximo de éstas no se ha completado en la primera oportunidad. El proceso de enseñanza y aprendizaje, incluida la evaluación, se refiere a un año académico y comienza con cada año académico, incluyendo todas las actividades y procedimientos de evaluación programados para ese curso. En caso de circunstancias excepcionales, objetivables y adecuadamente justificadas, el Profesor Responsable podría eximir total o parcialmente a algún miembro del alumnado de concurrir al proceso de evaluación continuada. El alumnado que se encuentre en esta circunstancia deberá superar un examen específico que no deje dudas sobre la consecución de las competencias propias de la materia en las dos oportunidades.

### Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Rodríguez Yunta, M. J.; Gómez Contreras, F. (2008). Curso Experimental en Química Orgánica . Madrid. Síntesis.</li><li>- Harwood, L. M.; Moody, C. J.; Percy, J. M. (1998). Experimental Organic Chemistry. Standard and microscale. Oxford. Blackwell Science.</li><li>- Mohrig, J. R.; Hammond, C. N.; Morrill, T. C.; Neckers, D. C. Organic Chemistry: A Balanced Approach (1998). Experimental Organic Chemistry: A Balanced Approach Organic Chemistry: A Balanced Approach Macroscale and Microscale . New York. Freeman</li><li>- Mohrig, J. R.; Hammond, C. N.; Schatz, P. F.; Morrill, T. C. (2003). Modern projects and experiments in organic chemistry miniscale and standard taper microscale . New York. Freeman</li><li>- Martínez Grau, M<sup>a</sup> A.; Csaky, A. G. (1998). Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica . Madrid. Síntesis.</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> |  |

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Química Orgánica 1/610G01026

Química Orgánica 2/610G01027

Ampliación de Química Orgánica/610G01028

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Química Orgánica Avanzada/610G01030

Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías