



| Guía Docente          |  |                    |                                   |          |
|-----------------------|--|--------------------|-----------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                                   | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | Experimentación en Química Orgánica  | Código             | 610G01029                         |          |
| Titulación            | Grao en Química  |                    |                                   |          |
| Descritores           |  |                    |                                   |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                              | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre  | Terceiro           | Obrigatoria                       | 6        |
| Idioma                | Castelán   |                    |                                   |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                                   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                                   |          |
| Departamento          | Química Fundamental  |                    |                                   |          |
| Coordinación          | 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            |          |
|                       | Riveiros Santiago, Ricardo   |                    | ricardo.riveiros@udc.es           |          |
|                       | Sarandeses Da Costa, Luis Alberto  |                    | luis.sarandeses@udc.es            |          |
| Web                   |  |                    |                                   |          |
| Descrición xeral      | Asignatura dedicada ao traballo de Laboratorio de Química Orgánica, con especial énfase en: técnicas de separación, aillamento e purificación; reactividade, síntese e caracterización de compostos orgánicos. |                    |                                   |          |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A1                     | Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.  |
| A9                     | Coñecer os rasgos estruturais dos compostos químicos, incluíndo a estereoquímica, así como as principais técnicas de investigación estrutural.                                  |
| A10                    | Coñecer a cinética do cambio químico, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción.   |
| A15                    | Recoñecer e analizar novos problemas e planear estratexias para solucionarlos.  |
| A17                    | Traballar no laboratorio Químico con seguridade (manexo de materiais e eliminación de residuos).  |
| A19                    | Levar a cabo procedementos estándares e manexar a instrumentación científica.   |
| A20                    | Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.  |
| A21                    | Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.   |
| A22                    | Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.   |
| A23                    | Desenvolver unha actitude crítica de perfeccionamento na labor experimental.  |
| A26                    | Levar a cabo procedementos estándares de laboratorios implicados en traballos analíticos e sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.                        |
| B2                     | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B3                     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.   |
| B4                     | Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| C1                     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| C3                     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |

| Resultados da aprendizaxe   |     |    |                        |
|---|-----|----|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   |     |    | Competencias do título |
| Coñecer as características e propiedades dos compostos orgánicos, a súa reactividade e os principais mecanismos de reacción, incluíndo aspectos estereoquímicos | A1  | B3 |                        |
|   | A9  | B4 |                        |
|   | A23 |    |                        |



|  |  |          |    |
|--|--|----------|----|
| Deseñar, planificar e executar síntese de moléculas orgánicas. Levar a cabo procesos de illamento, purificación e caracterización. Capacidade para manexar a bibliografía e a procura de información específica en química orgánica. | A15<br>A17<br>A21<br>A22<br>A26                    | B2       |    |
| Coñecer as características fundamentais dos compostos orgánicos e os métodos máis importantes de preparación e determinación estrutural de devanditos compostos.   | A9<br>A17<br>A19<br>A20                            | B3       |    |
| Realizar experimentos de química orgánica de forma autónoma, manipulando os reactivos con seguridade. Manexar a instrumentación científica nun laboratorio de química orgánica e interpretar os resultados obtidos.                  | A1<br>A9<br>A10<br>A15<br>A17<br>A19<br>A20<br>A22 | B2<br>B4 | C1 |
| Capacidade para manexar a bibliografía, así como para a procura de información específica en Química Orgánica.   | A15<br>A22   | B3       | C3 |

| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| Presentación   | Metodoloxía docente, actividades programadas e criterios de avaliación   |
| Grupo carbonilo.<br>Procesos de redución, síntese de produtos de interese comercial  | Práctica 1a: Redución da vainillina con borohidruro sódico.<br>Práctica 1b: Síntese de metildiantilis.   |
| Alquenos, derivados haloxenados, alcoholes e epóxidos.<br>Procesos de adición electrófila a sistemas insaturados, de substitución nucleófila bimolecular e de reordenamento. | Práctica 2: Preparación estereoespecífica de anti-2-bromo-1,2-difeniletanol mediante reacción de N-bromosuccinimida co trans-estilbeno, formación do epóxido mediante substitución nucleófila intramolecular e reordenamento a difenilacetaldehído.  |
| Compostos aromáticos e reaccións de substitución electrófila aromática. Introducción á utilización de grupos protectores.  | Práctica 3: Síntese de p-nitroanilina a partires da anilina.   |
| Derivados dos ácidos carboxílicos.<br>Procesos de substitución nucleófila (adición-eliminación)  | Práctica 4a: Preparación do acetato de etilo.<br>Práctica 4b: Preparación de acetato de isoamilo.  |
| Química sostible. Reaccións en ausencia de disolvente.   | Práctica 5: Preparación de N-(2-hidroxi-3-metoxibencil)-N-p-tolilacetamida.  |
| Compostos carbonílicos e reaccións na posición alfa.   | Práctica 6a: Obtención de dibenzalacetona ((E,E)-1,5-difenil-1,4-pentadien-3-ona) mediante condensación aldólica da acetona e benzaldehído.<br>Práctica 6b: Obtención da cetona alfa,beta-insaturada (6-etoxicarbonil-3,5-difenil-2-ciclohexanona) mediante reacción de Michael e condensación aldólica.   |
| Dienos. Reacción de Diels-Alder.   | Práctica 7: Síntese de exo- y endo-7-oxabicyclo[2.2.1]hept-5-eno-2,3-dicarboxi-N-fenilimida a partires de N-fenilmaleimida   |
| Compostos polifuncionais.<br>Síntese por etapas.   | Práctica 8a: Preparación de ácido bencílico a partires de benzaldehído mediante condensación benzoinica, oxidación e transposición.<br>Práctica 8b: Preparación de 3-metilciclohexen-2-ona mediante anelación de Robinson e descarboxilación de beta-cetoácidos.<br>Práctica 8c: Redución diastereoselectiva de benzoína e preparación de 4,5-difenil-2,2-dimetil-1,3-dioxolano.<br>Práctica 8d: Epoxidación rexioselectiva de (R)-carvona.<br>Práctica 8e: Síntese do anestésico local benzocaína (p-aminobenzoato de etilo). |



|   |   |
|---|---|
| Compostos orgánicos de fósforo.<br>Reaccións de olefinación.  | Práctica 9: Preparación de ácido cinámico mediante reacción de Wittig.  |
| Compostos heterocíclicos.<br>Reaccións de síntese.<br>Química verde e heterociclos con utilidade farmacolóxica.         | Práctica 10a: Preparación de 6-metilquinolina mediante síntese de Skraup.<br>Práctica 10b: Preparación de 1,4-dihidropiridinas mediante síntese de Hantzsch en ausencia de disolvente.<br>Práctica 10c: Síntese de indoles de Fischer: obtención de 1,2,3,4-tetrahidrocarbazol. |
| Carbohidratos. Control cinético e control termodinámico.<br>Grupos protectores. Carbohidratos como precursores quirais. | Práctica 11a: Preparación de pentaacetato de beta-D-glucopiranososa e de pentaacetato de alfa-D-glucopiranososa.<br>Práctica 11b: Preparación de 2,3-O-isopropilidén-L-eritrosa a partires de L-arabinosa.  |
| Aminoácidos e péptidos.   | Práctica 12: Síntese de N-acetil-L-prolil-L-fenilalaninato de metilo a partires dos séus aminoácidos compoñentes.   |

| Planificación            |   |   |                         |              |
|--------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados   | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Actividades iniciais     | A1 A4 A10 A15 A21<br>A22 A23 A24 A26 B3<br>B2 C1                          | 2                                       | 0                       | 2            |
| Traballos 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           |
| Proba 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            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías         |   |
|----------------------|---|
| Metodoloxías         | Descrición  |
| Actividades iniciais | Programase 1 sesión en grupo único na que se exporá aos alumnos a metodoloxía docente, as actividades programadas e os criterios de avaliación que se aplicarán durante o curso. Presentaranse os recursos dispoñibles na pagina Web da materia e indicaranse as datas nas que se realizarán as experiencias e as entrevistas para que os alumnos poidan organizar o seu traballo previo. Finalmente proporcionarase información precisa para que os alumnos inician a preparación da primeira práctica.  |
| Traballos tutelados  | Os traballos tutelados comprenden a asistencia a 6 sesións presenciais de ata 2 horas de duración, nas que se tutorizará e avaliará o traballo autónomo realizado polo alumno para a preparación das prácticas de laboratorio. Levaráse a cabo unha entrevista por cada práctica de laboratorio. Antes do inicio das entrevistas, os alumnos deberán completar o Traballo Previo a cada práctica no caderno do laboratorio, que poderá ser substituído nalgúns casos por un informe do traballo de preparación realizado que será entregado ao profesor. Durante as entrevistas, o profesor resolverá as dúbidas que poidan xurdir e avaliará o traballo realizado.<br><br>O Traballo Previo de preparación das prácticas deberán incluír os cálculos, os procedementos experimentais e as montaxes necesarias para a experiencia, así como unha explicación dos mecanismos implicados nos procesos e as solucións das cuestións dos guións a seguir. |



|                          |   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | <p>Programáanse 11 sesións de ata 4 horas de traballo, onde o alumno realizará algúns dos experimentos programados.</p> <p>De maneira previa á entrada no laboratorio, a partir do guión da experiencia e a información bibliográfica dispoñible na páxina web da materia, o alumno deberá traballar autónomamente na preparación de cada experiencia.</p> <p>Durante as sesións de laboratorio, de maneira simultánea á realización dos experimentos, o alumno deberá elaborar un caderno de laboratorio, co Diario de Laboratorio, que recolla os cálculos, os procedementos experimentais e as montaxes necesarias. O profesor revisará o caderno de laboratorio de cada alumno en cada práctica.</p> <p>Ao finalizar cada práctica, que pode requirir varias sesións de laboratorio, o alumno deberá completar o caderno cos Resultados e Conclusións, onde se incluírán as respostas ás cuestións do guión, a elucidación estrutural dos compostos obtidos e os datos sobre o seu rendemento e pureza.</p> |
| Proba mixta              | Programase 1 exame escrito final, co propósito de avaliar obxectivamente o grao de asimilación e a capacidade de aplicación dos contidos da materia por parte do alumno.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                    | Descrición   |
|---|--|
| Traballos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | <p>Programáanse 6 entrevistas (de 2 horas) nas que o profesor realizará un seguimento, orientación e avaliación do traballo non presencial realizado polo alumno para a preparación das sesións de laboratorio. Os alumnos deberán acudir ás entrevistas cun informe do traballo de preparación realizado.</p> <p>Ademais, o alumno poderá recibir atención personalizada sobre calquera aspecto da materia durante o horario de tutorías do profesor.</p> |

## Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados   | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|---|--|---------------|
| Traballos tutelados      | A1 A9 A10 A15 A16<br>A20 A23 A24 A26 B2<br>B3 B4 C1 C3                    | Nos traballos tutelados avaliarase o traballo autónomo realizado polo alumno para a preparación das prácticas de laboratorio. Durante as tutorías os alumnos terán que expor parte das conclusións do informe, valorarase a calidade da exposición así como a participación activa na resolución dos problemas expostos.<br>A cualificación desta parte incluírá a avaliación do caderno 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 | Levarase a cabo unha avaliación continua do traballo no laboratorio onde se terá en conta o interese e dedicación do alumno, a adecuada planificación e organización do traballo, o respecto ás normas de seguridade e a destreza alcanzada nas operacións de laboratorio.   | 30            |
| Proba mixta              | A1 A4 A9 A10 A15<br>A18 A19 A20 A21<br>A22 A23 B2 B3 B4 C1                | Programase unha proba mixta, na que o alumno deberá explicar por escrito como levaría a cabo unha experiencia similar ás prácticas realizadas no laboratorio. A partir dos datos fornecidos no enunciado (descrición e cantidades dos materiais de partida e estrutura dos produtos a sintetizar) terá que: (1) realizar todos os cálculos necesarios, (2) propor procedementos experimentais adecuados para a preparación e purificación de compostos, (3) describir as montaxes requiridas e (4) propor mecanismos de reacción que permitan explicar os procesos implicados. | 30            |



## Observacións avaliación

A asistencia á sesión de presentación, as prácticas de laboratorio, as entrevistas e o exame son obrigatorios. Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación maior ou igual que 5 e un rendemento mínimo do 30% en cada unha das actividades. Os estudantes cuxo rendemento media supere 4,9 puntos e que non cumpran co rendemento mínimo en calquera das actividades serán avaliados como "non aptos" e recibirán a cualificación de 4,9. Só se cualificará como "non presentado" aos estudantes que completasen menos do 25% das actividades avaliadas programadas na guía docente. As cualificacións obtidas nas entrevistas e nas prácticas de laboratorio manteranse na segunda oportunidade de xullo de 2016. Na segunda oportunidade, os estudantes poderán presentarse a unha nova avaliación da proba mixta para establecer o 30% da nota. De acordo coa normativa académica, os estudantes avaliados na segunda oportunidade, só poderán optar a Matrícula de Honra se o número máximo destas non se completou na primeira oportunidade. O proceso de ensino e aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un ano académico e comeza con cada ano académico, incluíndo todas as actividades e procedementos de avaliación programados para ese curso.

A asistencia á sesión de presentación, as prácticas de laboratorio, ás entrevistas e ao exame son obrigatorias. Para superar a materia será necesario obter unha cualificación media maior ou igual a 5 puntos sobre 10 e un rendemento mínimo do 30% en cada unha das actividades. Os alumnos cuxo rendemento medio supere 4,9 puntos e que non alcancen o rendemento mínimo nalgunha das actividades, serán avaliados como "non aptos" e recibirán a cualificación de 4,9. Só outorgarase a cualificación de "non presentado" aos alumnos que realizasen menos do 25% do total das actividades avaliadas que se programan na guía docente.

As cualificacións obtidas nas entrevistas e nas prácticas de laboratorio manteranse na segunda oportunidade de xullo de 2015. Na segunda oportunidade, os alumnos poderán presentarse a unha nova avaliación da proba mixta para establecer o 30% da cualificación, na data e o horario establecida pola Xunta de Facultade. Os alumnos que opten pola nova avaliación deberán porse en contacto co profesor de maneira previa á realización do exercicio para coñecer o contido da práctica que deberán expor. De acordo coa normativa académica, os alumnos que sexan avaliados na segunda oportunidade só poderán optar a Matrícula de Honra se o número máximo destas non se completou na súa totalidade na primeira oportunidade.

Polo que respecta aos sucesivos cursos académicos, o proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico e por tanto volve comezar cun novo curso académico, incluíndo todas as actividades e procedementos de avaliación que se programen para devandito curso.

## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía 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>Bibliografía complementaria</b> |  |

## Recomendacións



| Materias que se recomenda ter cursado previamente  |
|--|
| Química Orgánica 1/610G01026<br>Química Orgánica 2/610G01027<br>Ampliación de Química Orgánica/610G01028 |
| Materias que se recomienda cursar simultaneamente  |
|  |
| Materias que continúan o temario   |
| Química Orgánica Avanzada/610G01030  |
| Observacións   |
|  |

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías