



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                               |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                               | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Espectroscopia de Fluorescencia y Fotoquímica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    | Código                        | 610509108 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                               |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                               |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curso              | Tipo                          | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Primero            | Optativa                      | 3         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                               |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                               |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                               |           |
| Departamento          | Departamento profesorado másterQuímica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                               |           |
| Coordinador/a         | Fernandez Perez, Maria Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correo electrónico | isabel.fernandez.perez@udc.es |           |
| Profesorado           | Fernandez Perez, Maria Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correo electrónico | isabel.fernandez.perez@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                               |           |
| Descripción general   | Esta materia se localiza en el módulo de Especialidad en Técnicas Analíticas Avanzadas.<br>Descriptores de la materia:<br>Fundamentos de espectroscopia electrónica y espectroscopia de fluorescencia. Estados electrónicos excitados y fotoquímica. Tiempo de vida de fluorescencia. Técnicas experimentales. Extinción de la fluorescencia: mecanismos y aplicaciones en el estudio de formación de complejos y cambios conformacionales en macromoléculas. Transferencia de energía electrónica y FRET: aplicaciones en la determinación de distancias dador-aceptor y en el estudio de asociaciones supramoleculares. Sondas fluorescentes: aplicaciones en biomedicina, análisis, medio ambiente y materiales. |                    |                               |           |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de contingencia | <p>1. Modificacións nos contidos.<br/>Non se realizarán cambios.</p> <p>2. Metodoloxías<br/>*Metodoloxías docentes que se manteñen.<br/>-Clases expositivas.<br/>-Resolución de problemas.<br/>-Realización de traballos, tanto individualmente, como en grupo, sobre temas científicos relacionados con las distintas materias del Máster.<br/>Exposición oral de traballos, informes, etc., incluíndo debate con profesores y alumnos.</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican.<br/>- Prácticas de laboratorio/seminarios (pasan a ser virtuais)<br/>- Proba final (pasa a ser virtual)</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado.<br/>? Correo electrónico: diariamente, de uso para facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas e facer o seguimento das actividades propostas.<br/>Teams: igualmente para facer consultas, solicitar y llevar a cabo encontros virtuales para resolver dudas y hacer el seguimento de las actividades propuestas.</p> <p>4. Modificacións na avaliación<br/>Non se realizarán cambios.<br/>*Observacións de avaliación:<br/>Non se realizarán cambios.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br/>Non se realizarán cambios.</p> |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A1                      | CE1 - Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química                                                                                                                                                                                                    |
| A3                      | CE4 - Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.                                                                                                                                                                                              |
| A7                      | CE7 - Operar con instrumentación avanzada para el análisis químico y la determinación estructural                                                                                                                                                                                                             |
| B2                      | CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.                                                                |
| B3                      | CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| B7                      | CG2 - Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación                                                                                                                              |
| B10                     | CG5 - Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química                                                                                                                                                                 |
| B11                     | CG6 - Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional                                                                                                                                                           |
| C1                      | CT1 - Elaborar, escribir y defender públicamente informes de carácter científico y técnico.                                                                                                                                                                                                                   |
| C3                      | CT3 - Trabajar con autonomía y eficiencia en la práctica diaria de la investigación o de la actividad profesional.                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C4 | CT4 - Apreciar el valor de la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                     |                         |                                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                     | Competencias del título |                                   |                   |
| Entender los aspectos básicos de la espectroscopia electrónica y de fluorescencia y las propiedades moleculares en estados electrónicos excitados.            | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Conocer las técnicas experimentales para medir fluorescencia.                                                                                                 | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Poder describir los mecanismos de extinción de la fluorescencia y su utilidad.                                                                                | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Entender los mecanismos de transferencia de energía electrónica y su utilización para estudios estructurales.                                                 | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Saber utilizar los distintos métodos basados en la fluorescencia para obtener información estructural y dinámica sobre el entorno molecular y supramolecular. | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Conocer los tipos de sondas de fluorescencia más importantes y sus aplicaciones.                                                                              | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |
| Ser capaz de realizar medidas de fluorescencia con seguridad y corrección.                                                                                    | AM1<br>AM3<br>AM7       | BM2<br>BM3<br>BM7<br>BM10<br>BM11 | CM1<br>CM3<br>CM4 |

| Contenidos                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                 | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 1. Fundamentos de espectroscopia electrónica y espectroscopia de fluorescencia. | Fenómenos luminiscentes. Procesos radiantes y no radiantes. Características de los espectros de excitación y emisión de fluorescencia. Rendimiento cuántico de fluorescencia. Tiempo de vida de fluorescencia. Efecto del disolvente en la fluorescencia. |
| Tema 2. Estados electrónicos excitados y fotoquímica.                                | Formación de complejos en estado excitado: excímeros y exciplejos. Transferencia electrónica fotoinducida. Transferencia protónica fotoinducida. Otras reacciones fotoquímicas.                                                                           |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3. Técnicas experimentales               | Medida de espectros de fluorescencia: el espectrofluorímetro. Corrección de espectros de excitación y emisión. Técnicas de medida de luminiscencia. Medida de tiempos de vida de fluorescencia mediante la técnica de recuento de fotones individuales.                                    |
| Tema 4. Extinción de la fluorescencia.        | Extinción colisional o dinámica. Ecuación de Stern-Volmer. Extinción estática. Extinción estática y dinámica. Aplicaciones en el estudio de formación de complejos y cambios conformacionales en macromoléculas.                                                                           |
| Tema 5. Transferencia de energía electrónica. | Mecanismos de la transferencia de energía electrónica. Determinación de distancias mediante FRET. Aplicaciones en la determinación de distancias dador-aceptor y en el estudio de asociaciones supramoleculares. Fotosensibilización y terapia fotodinámica. Microscopía de fluorescencia. |
| Tema 6. Sondas fluorescentes.                 | Tipos de sondas fluorescentes. Aplicaciones en biomedicina, análisis, medio ambiente y materiales. Biosensores. Fluorescencia de moléculas individuales.                                                                                                                                   |

| Planificación                                                                                                                      |                                 |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                    | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A1 B2 B3 B10                    | 12                 | 6                                        | 18            |
| Seminario                                                                                                                          | A7 B2 B3 B7 B10                 | 7                  | 13                                       | 20            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | A3 B2 B3 B7 B10 B11<br>C1 C3 C4 | 20                 | 13                                       | 33            |
| Prueba objetiva                                                                                                                    | A1 A3 A7 B2 B10 C4              | 2                  | 0                                        | 2             |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sesión magistral   | Clases presenciales teóricas. Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, cañón), complementadas con las herramientas propias de la docencia virtual.<br><br>Estudio personal basado en las diferentes fuentes de información.                                                                                                                                                                                                             |
| Seminario          | Seminarios realizados con profesorado propio del Máster, o con profesionales invitados de la empresa, la administración o de otras universidades. Sesiones interactivas relacionadas con las distintas materias con debates e intercambio de opiniones con los alumnos.<br><br>Resolución de ejercicios prácticos (problemas, cuestiones tipo test, interpretación y procesamiento de la información, evaluación de publicaciones científicas, etc.). |
| Trabajos tutelados | Realización de trabajos, tanto individualmente, como en grupo, sobre temas científicos relacionados con las distintas materias del Máster.<br><br>Exposición oral de trabajos, informes, etc., incluyendo debate con profesores y alumnos.<br><br>Utilización de programas informáticos especializados e internet. Soporte docente on-line (Campus Virtual).<br><br>Estudio personal basado en las diferentes fuentes de información.                 |
| Prueba objetiva    | Realización de las diferentes pruebas para la verificación de la obtención tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de habilidades y actitudes.                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados | Tutorías programadas por el profesor y coordinadas por la Comisión Académica del Máster. Supondrán para cada alumno 2 horas. |

## Evaluación

| Metodologías       | Competencias                    | Descripción                                                                                                                                       | Calificación |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Seminario          | A7 B2 B3 B7 B10                 | Resolución de problemas y casos prácticos: 10%<br><br>Evaluación continua del alumno mediante preguntas y cuestiones orales durante el curso: 10% | 20           |
| Trabajos tutelados | A3 B2 B3 B7 B10 B11<br>C1 C3 C4 | Realización de trabajos e informes escritos: 15%<br><br>Exposición oral (trabajos, informes, problemas y casos prácticos): 5%                     | 20           |
| Prueba objetiva    | A1 A3 A7 B2 B10 C4              | El examen final tendrá un peso del 60% y versará sobre todos los contenidos de la asignatura.                                                     | 60           |

## Observaciones evaluación

La evaluación de esta materia se hará mediante evaluación continua y la realización de un examen final, estando condicionado el acceso al examen a la participación en al menos el 80% de las actividades docentes presenciales de asistencia obligatoria (seminarios y tutorías).

La evaluación continua tendrá un peso del 40% en la calificación de la asignatura, y constará de las siguientes contribuciones: Resolución de problemas y casos prácticos: 10 %. Realización de trabajos e informes escritos: 15 %. Exposición oral (trabajos, informes, problemas, casos prácticos): 5 %.

Evaluación continua mediante preguntas y cuestiones orales durante el curso (especialmente clases de seminario y tutoría): 10 %.

El examen final tendrá un peso del 60% y versará sobre todos los contenidos de la asignatura.

La evaluación del alumnado que repite la materia se registrará por las mismas normas de evaluación y de asistencia a clases que la del alumnado que cursa la asignatura por primera vez.

**RECOMENDACIONES DE CARA A LA EVALUACIÓN.** El alumno debe repasar los conceptos teóricos introducidos en los distintos temas utilizando alguno de los libros recomendados. El grado de acierto en la resolución de los ejercicios propuestos proporciona una medida de la preparación del alumno para afrontar el examen final de la asignatura. Aquellos alumnos que encuentren dificultades importantes a la hora de trabajar las actividades propuestas deben acudir en las horas de tutoría del profesor, con el objetivo de que éste pueda analizar el problema y ayudar a resolver dichas dificultades.

## Fuentes de información

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | - Joseph R. Lakowicz (2006). Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd Ed. Springer, New York<br>- Bernard Valeur (2012). Molecular Fluorescence. Principles and Applications, 2nd Ed. Wiley-VCH, Weinheim<br>- Petr Klán y Jacob Wirz (2009). Photochemistry of Organic Compounds: From Concepts to Practice,. Wiley, Chichester |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



| Recomendaciones                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente    |
|                                                         |
| Asignaturas que continúan el temario                    |
|                                                         |
| 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