



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                    |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                    | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Técnicas Avanzadas de Preparación de la Muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código             | 610509324 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                    |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                    |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo               | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Primero            | Optativa           | 3         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                    |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                    |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                    |           |
| Departamento          | Departamento profesorado másterQuímica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                    |           |
| Coordinador/a         | Alonso Rodríguez, Elia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | elia.alonso@udc.es |           |
| Profesorado           | Alonso Rodríguez, Elia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | elia.alonso@udc.es |           |
| Web                   | www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                    |           |
| Descripción general   | Esta asignatura se centra en capacitar al alumno para obtener un conocimiento pormenorizado y actual de distintos aspectos teóricos y prácticos, relacionados con las técnicas de preparación de muestra (métodos de extracción, purificación y concentración) utilizadas en los métodos de análisis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                    |           |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos<br>No se realizan cambios<br>2. Metodologías<br>*Metodologías docentes que se mantienen<br>se mantienen todas las metodologías y si la situación sanitaria lo requiere se adaptarán a modo no presencial a través de Moodle y Teams.<br>*Metodologías docentes que se modifican<br>No hay modificaciones<br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado<br>Tutorías por Teams, Moodle y correo electrónico<br>4. Modificacines en la evaluación<br>No se realizan cambios<br>*Observaciones de evaluación:<br>se mantiene el sistema de evaluación y los porcentajes<br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía<br>No se realizan cambios |                    |                    |           |

| Competencias / Resultados del título |                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                               | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                           |
| A2                                   | CE2 -Proponer alternativas para la resolución de problemas químicos complejos de las diferentes especialidades químicas                                                                                                                        |
| A6                                   | CE6 - Diseñar procesos que impliquen el tratamiento o eliminación de productos químicos peligrosos                                                                                                                                             |
| A7                                   | CE7 - Operar con instrumentación avanzada para el análisis químico y la determinación estructural                                                                                                                                              |
| A9                                   | CE9 - Valorar, promover y practicar la innovación y el emprendimiento en la industria y en la investigación química.                                                                                                                           |
| 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. |
| B4                                   | CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                          |
| B5                                   | CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo                                                                      |
| 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 / Resultados del título |     |
| Definir conceptos, principios, teorías y aplicaciones de las diferentes técnicas de preparación de muestra                                                                                              | AM2        |                                      |     |
| Proponer alternativas a las técnicas clásicas de extracción para la resolución de problemas químicos complejos                                                                                          | AM7        |                                      |     |
| Aplicar los procesos avanzados de extracción en campos innovadores de la industria e investigación química                                                                                              |            | BM2                                  |     |
| Innovar en los métodos de preparación de muestra utilizados en análisis químico en las diferentes áreas de la Química                                                                                   | AM9        |                                      |     |
| Evaluar los riesgos y el impacto ambiental de las técnicas innovadoras de preparación de muestra frente a las técnicas clásicas, proponiendo alternativas de "Química Analítica Verde";                 | AM2<br>AM6 |                                      |     |
| Analizar y discutir ejemplos de aplicaciones haciendo uso de los conocimientos adquiridos, incluyendo las fuentes bibliográficas primarias y bases de datos científicas (SciFinder, WOK, medline, etc.) |            | BM4<br>BM7                           |     |
| Promover la innovación en la industria y en la investigación Química                                                                                                                                    | AM9        | BM5<br>BM10<br>BM11                  | CM4 |
| Operar con instrumentación avanzada para el análisis químico                                                                                                                                            | AM7        |                                      |     |
| Trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa                                                                                                                                                  |            |                                      | CM3 |
| Redactar y exponer informes científicos y técnicos                                                                                                                                                      |            |                                      | CM1 |

| Contenidos                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                      | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 1.- Introducción a las técnicas avanzadas de preparación de muestra. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la etapa de preparación de muestra.</li> <li>- Técnicas clásicas de extracción.</li> <li>- Tratamiento enzimático de muestra.</li> <li>- Tendencias en la etapa de preparación de muestra.</li> <li>- Sistemas de muestreo pasivo.</li> <li>- Muestreo activo de aire y partículas.</li> </ul> |
| Tema 2.- Extracción con fluidos supercríticos.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades generales de los fluidos supercríticos.</li> <li>- Instrumentación: componentes básicos de un extractor de FS.</li> <li>- Modos de extracción: métodos on-line y off-line.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>                                                                                    |
| Tema 3.- Extracción asistida por microondas.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos teóricos.</li> <li>- Transformación de la energía de microondas en calor.</li> <li>- Extracción con disolventes de alta pérdida dieléctrica.</li> <li>- Extracción con disolventes transparentes a la radiación.</li> <li>- Instrumentación.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>                  |
| Tema 4.- Extracción acelerada con disolventes.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento.</li> <li>- Instrumentación.</li> <li>- Modo de operación.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |



|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 5.- Extracción en fase sólida.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento.</li> <li>- Tipos de fases sólidas.</li> <li>- Desarrollo de métodos.</li> <li>- Automatización de la extracción en fase sólida.</li> <li>- Microextracción con adsorbentes empaquetados (MEPS).</li> <li>- Extracción en fase sólida dispersiva (dSPE, QuEChERS).</li> <li>- Dispersión de la matriz en una fase sólida (MSPD).</li> </ul>                                                                                                                |
| Tema 6.- Microextracción en fase sólida.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Principios básicos.</li> <li>- Modos de extracción.</li> <li>- Tipos de recubrimientos.</li> <li>- Parámetros que afectan al proceso de extracción.</li> <li>- Cuantificación.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 7.- Microextracción en fase líquida. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microextracción con gota suspendida (Single-drop microextraction, SDME).</li> <li>- Técnicas de membrana (Membrane Assisted Solvent Extraction, MASE).</li> <li>- Microextracción con fibra hueca (Hollowfiber-LPME)</li> <li>- Microextracción en fase líquida dispersiva (Dispersive liquid-liquid microextraction, DLLME).</li> <li>- Microextracción dispersiva asistida por ultrasonidos (Ultrasound-Assisted Emulsification-Microextraction, USAEME)</li> </ul> |

| Planificación          |                                             |                                           |                        |               |
|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados                   | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral       | A2 A9                                       | 12                                        | 18                     | 30            |
| Seminario              | A2 A6 A7 B2 B4 B5<br>B7 B10 B11 C1 C3<br>C4 | 7                                         | 28                     | 35            |
| Prueba mixta           | A2 A6 B2                                    | 2                                         | 6                      | 8             |
| 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 | En ellas se abordarán los fundamentos teóricos e instrumentales de cada una de las técnicas de preparación de muestra. Se proyectarán diapositivas, y en algunos casos se utilizarán animaciones informáticas o algún video, que facilitarán el seguimiento de las explicaciones. Durante la presentación de los distintos temas se irán formulando preguntas al hilo de los conceptos explicados con el objeto de dinamizar las clases y fomentar la participación.                      |
| Seminario        | Sesiones realizadas con profesorado propio del Máster, o con profesionales invitados de la empresa, la administración o de otras universidades. Resolución de casos prácticos (problemas, cuestiones tipo test, interpretación y procesamiento de la información, evaluación de publicaciones científicas, etc.). Además, se utilizará alguna de las clases de seminario para que los alumnos presenten los trabajos planteados en alguno de los temas y para poder discutirlos en grupo. |
| Prueba mixta     | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje del alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Atención personalizada |             |
|------------------------|-------------|
| Metodologías           | Descripción |
|                        |             |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario | <p>En las sesiones de seminarios y atención personalizada se llevará a cabo un seguimiento más individualizado del aprendizaje del alumno. Se resolverán las cuestiones puntuales que le impiden el seguimiento normal de la materia y se revisará el desarrollo de las etapas intermedias y final de los trabajos planteados.</p> <p>El alumno con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será atendido en régimen de horas de tutorías (previa cita).</p> |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Evaluación   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|--------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías | Competencias / Resultados                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Calificación |
| Seminario    | A2 A6 A7 B2 B4 B5<br>B7 B10 B11 C1 C3<br>C4 | Resolución de problemas y/o casos prácticos (10%)<br>Realización de trabajos e informes escritos (10%)<br>Exposición oral (trabajos, informes, problemas y casos prácticos) (10%)<br>Evaluación continua del interés y actitud del alumno mediante preguntas y cuestiones durante el curso (10%) | 40           |
| Prueba mixta | A2 A6 B2                                    | Se realizará un examen final que versará sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura.                                                                                                                                                                                                  | 60           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- 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 (sesiones de seminarios y atención personalizada).</p> <p>- La evaluación continua (N1) tendrá un peso del 40% en la calificación de la asignatura y constará de sesiones de seminarios y atención personalizada que incluirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resolución de problemas y/o casos prácticos: 10%</li> <li>. Realización de trabajos e informes escritos: 10%</li> <li>. Exposición oral: 10%</li> <li>. Evaluación continua mediante preguntas y cuestiones durante el curso: 10%</li> </ul> <p>- El examen final (N2) versará sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura.</p> <p>- La calificación del alumno se obtendrá como resultado de aplicar la fórmula siguiente:</p> $\text{Nota final} = 0,4 \times N1 + 0,6 \times N2$ <p>Siendo N1 la nota numérica correspondiente a la evaluación continua (escala 0-10) y N2 la nota numérica del examen final (escala 0-10).</p> <p>- Los alumnos repetidores tendrán el mismo régimen de asistencia a las clases que los que cursan la asignatura por primera vez.</p> <p>El alumno con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será evaluado mediante la calificación obtenida en el examen final (80%) y la realización de trabajos tutorizados (20%).</p> |

| Fuentes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>          | - Pawliszyn, J. (Ed.) (2012). Comprehensive Sampling and Sample Preparation. Elsevier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Complementaria</b>  | - Pawliszyn, J.; Lord, H.L. (Ed.) (2010). Handbook of Sample Preparation. Wiley<br>- Dean, J.R. (Ed.) (2009). Extraction Techniques in Analytical Sciences. Wiley<br>- Scheppeers Wercinski, S.A. (Ed.) (1999). Solid Phase Microextraction. A Practical Guide. Marcel Dekker Inc.<br>- Pawliszyn, J. (Ed.) (1999). Applications of Solid Phase Microextraction. RSC Chromatography Monographs<br>- Pawliszyn, J. (1997). Solid Phase Microextraction. Theory and Practice. Wiley-VCH<br>- Fritz, J.S. (1999). Analytical Solid-Phase Extraction. Wiley-VCH<br>- Luque de Castro, M.D.; Luque García, J.L. (2002). Acceleration and Automation of Solid Sample Treatment. Elsevier<br>- Mitra, S. (Ed.) (2003). Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. Wiley<br>- Self, R. (2005). Extraction of Organic Analytes from Foods. The Royal Society of Chemistry (RSC)<br>- Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C. (2002). Técnicas de Separación en Química Analítica. Síntesis<br>- Kokosa, J.M.; Przyjazny, A.; Jeannot, M.A. (2009). Solvent Microextraction. Wiley |



## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

/

## Otros comentarios

Recomendaciones de cara a la evaluación: Se recomienda la asistencia regular a clase y aclarar las dudas que vayan surgiendo a lo largo del estudio de la asignatura. Es importante que el alumno haya consultado la bibliografía recomendada por los profesores previamente al desarrollo de cada sesión de seminario. Preparación de un trabajo bajo la orientación directa de los profesores a través de la asistencia a las sesiones de atención personalizada.

(\*) 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