



## 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** MÉTODOS INSTRUMENTALES DE SEPARACIÓN  
**Tipología:** OBLIGATORIA  
**Grado:** 409 - GRADO EN QUÍMICA  
**Centro:** 1 - FACULTAD CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR  
**Curso:** 3

**Código:** 57321  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2021-22  
**Grupo(s):** 20 23  
**Duración:** C2

**Lengua principal de impartición:** Español

**Segunda lengua:**

**Uso docente de otras lenguas:**

**English Friendly:** S

**Página web:**

**Bilingüe:** N

Profesor: GREGORIO CASTAÑEDA PEÑALVO - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
San Alberto Magno/planta baja	Q. ANALÍTICA Y TGIA. ALIMENTOS	3445	gregorio.castaneda@uclm.es	13:00 a 15:00 L,M,J
Profesor: MARIA JESUS VILLASEÑOR LLERENA - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/A24	Q. ANALÍTICA Y TGIA. ALIMENTOS	926052673	mjesus.villasenor@uclm.es	

## 2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

Se recomienda haber cursado las asignaturas: Fundamentos de Química Analítica, Análisis instrumental I y Análisis Instrumental II

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura métodos instrumentales de separación está englobada dentro de la materia de análisis instrumental, incluida en el módulo de Fundamentos de Química, y se imparte en el segundo semestre de tercer curso del Grado en Química. Su justificación en el plan de estudios es obvia si se tiene en cuenta que las técnicas analíticas de separación son una de las herramientas más potentes de las que se dispone para llevar a cabo la determinación cualitativa y cuantitativa de los analitos de interés en muestras complejas de muy diferente procedencia (farmacéutica, biológica, medioambiental, etc.). En esta asignatura se estudiarán los principios teóricos de las diferentes técnicas instrumentales de separación, haciendo especial hincapié en las técnicas cromatográficas. También se abordará el estudio de las diferentes partes que componen la instrumentación utilizada, poniendo especial énfasis en la contribución de cada una de ellas al funcionamiento del sistema y a la influencia que pueden tener sobre la sensibilidad, selectividad y la resolución. Así, un aspecto importante a considerar serán los diferentes detectores que se pueden utilizar, la hibridación con la espectrometría de masas y la respuesta esperada en función de la selectividad o universalidad del detector. Con esta asignatura se pretende dar al alumno la formación necesaria para que, ante una muestra compleja, sea capaz de seleccionar la técnica instrumental de separación más adecuada para llevar a cabo el análisis en función del tipo de muestra y de los analitos de interés que estén presentes en ella.

Por último, esta asignatura se relaciona con las otras dos que configuran la materia de análisis instrumental (Análisis Instrumental I y Análisis Instrumental II), en las que se estudiarán los aspectos teóricos y aplicaciones prácticas de los métodos ópticos, eléctricos, etc., que serán utilizados como sistemas de detección en las técnicas instrumentales de separación. En cuanto a su relación con la profesión, esta asignatura aporta parte de los conocimientos necesarios para llevar a cabo las funciones del graduado químico en el laboratorio de control de calidad, en los laboratorios de investigación y desarrollo, en los relacionados con la salud pública, etc.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
E05	Conocer los elementos químicos y sus compuestos, sus formas de obtención, estructura, propiedades y reactividad, así como las principales técnicas para su análisis.
E06	Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
E14	Conocer y saber aplicar la metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad.
E15	Saber manejar la instrumentación química estándar y ser capaz de elaborar y gestionar procedimientos normalizados de trabajo en el laboratorio e industria química.
E16	Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.
E17	Desarrollar la capacidad para relacionar entre sí las distintas especialidades de la Química, así como ésta con otras disciplinas (carácter interdisciplinar).

G02	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas.
G03	Saber aplicar los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en los diferentes contextos profesionales de la Química.
G04	Saber comunicar, de forma oral y escrita, los conocimientos, procedimientos y resultados de la Química, tanto a nivel especializado como no especializado.
G05	Adquirir y adaptar nuevos conocimientos y técnicas de cualquier disciplina científico-técnica con incidencia en el campo químico.
T04	Compromiso ético y deontología profesional.
T05	Capacidad de organización y planificación.
T06	Capacidad para abordar la toma de decisiones.
T09	Motivación por la calidad, la seguridad laboral y sensibilización hacia temas medioambientales, con conocimiento de los sistemas reconocidos a nivel internacional para la correcta gestión de estos aspectos.
T10	Capacidad de utilización de software específico para química a nivel de usuario.
T11	Capacidad de obtener información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Adquirir destrezas para el trabajo práctico de laboratorio, siendo capaz de desarrollar experimentalmente procesos analíticos que incluyen la planificación de la toma de muestra, su tratamiento y el análisis mediante diferentes métodos instrumentales, enfatizando su utilización para resolver problemas analíticos reales.

Adquirir destrezas para la planificación, redacción y validación de protocolos de trabajo en el laboratorio.

Adquirir juicio crítico en la selección de la metodología analítica más adecuada de acuerdo con los estándares habituales.

Capacitar al estudiante para abordar un problema analítico, buscar y seleccionar la bibliografía más relevante, sintetizarla extrayendo sus partes más importantes, y exponerlo y explicarlo en público.

Capacitar al estudiante para que se sensibilice con el ejercicio ético de la profesión, tomando conciencia de la responsabilidad social de sus informes y su repercusión en la toma de decisiones.

Comprender las ventajas, inconvenientes, limitaciones y aplicaciones de los principales métodos instrumentales de análisis.

Conocer los componentes esenciales de la instrumentación analítica actual y su función dentro de la configuración del instrumento.

Conocer los fundamentos de las principales técnicas analíticas instrumentales y sus aplicaciones más relevantes actualmente en los laboratorios.

### Resultados adicionales

Capacitar al estudiante para seleccionar la técnica de separación más adecuada para realizar el análisis, en función del tipo de muestra y analito a determinar.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: Introducción a las técnicas de separación y a la cromatografía**

**Tema 2: Cromatografía de gases**

**Tema 3: Cromatografía de líquidos en soporte plano.**

**Tema 4: Cromatografía de líquidos en columna. Instrumentación.**

**Tema 5: Cromatografía de reparto**

**Tema 6: Cromatografía de adsorción**

**Tema 7: Cromatografía de exclusión**

**Tema 8: Cromatografía iónica**

**Tema 9: Cromatografía de fluidos supercríticos**

**Tema 10: Electroforesis Capilar**

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E05 E06 E14 E17 G02 G03 G04 G05 T11	1.08	27	N	-	Se expondrán los aspectos fundamentales del temario, interactuando con los alumnos a través de preguntas que favorezcan el seguimiento de los contenidos tratados.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E05 E06 E14 E15 E16 E17 G02 G03 G04 G05 T10	0.64	16	S	S	Se harán prácticas relacionadas con los temas de teoría tratados en clase.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E06 E14 E16 E17 G02 G03 G04 G05 T10 T11	0.4	10	S	N	A lo largo del semestre se harán ejercicios y problemas al terminar cada tema o bloque de temas teóricos.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E05 E14 E17 G03 G04	0.08	2	N	-	Discusión y resolución de conceptos y dudas
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E05 E06 E14 E16 E17 G02 G03 G04 G05 T10 T11	0.96	24	N	-	Obtener documentación, preparación, aprendizaje y practicar la resolución de casos prácticos.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	E16 G02 G03 G04	0.08	2	S	N	Consistirán en resolver preguntas teórico prácticas y problemas gráfico-numéricos.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	G02 G04	1	25	S	S	Los alumnos elaborarán y presentarán una memoria de las prácticas realizadas
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E16 G02 G03 G04	0.12	3	S	S	Prueba escrita de evaluación final. Consistirán en resolver preguntas teórico prácticas y problemas gráfico-

Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		1.64	41	S	S	numéricos. Resolución de casos prácticos
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>				<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>			
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>				<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	35.00%	0.00%	Se realizará una prueba corta durante el semestre para valorar el seguimiento del aprendizaje
Realización de prácticas en laboratorio	15.00%	15.00%	Se evaluará el trabajo experimental del laboratorio atendiendo: Actitud, cuaderno o memoria y destrezas adquiridas.
Resolución de problemas o casos	15.00%	0.00%	se valorará de forma positiva la resolución de problemas por parte del alumno, así como su participación en clase.
Prueba final	35.00%	85.00%	Se realizará un examen final de la asignatura. Aquellos alumnos que hayan superado la prueba de progreso, serán evaluados del resto de la asignatura.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### CrITERIOS de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se aconseja la asistencia a clase, aunque no es obligatoria.

La asistencia a prácticas es obligatoria. Para poder aplicar los porcentajes de valoración indicados en el sistema de evaluación, es necesario obtener al menos un 4 en la prueba final y en las prácticas de laboratorio (de obligada realización). En caso de no cumplirse los requisitos anteriores, la calificación obtenida será suspenso y la nota numérica la obtenida en la prueba final o en caso de superar esta pero no las prácticas de laboratorio, la de suspenso 4.

##### Evaluación no continua:

Examen teórico final de toda la asignatura (85%) y nota de prácticas (15%). Para poder aplicar los porcentajes indicados, es necesario obtener una calificación superior a 4 sobre 10 tanto en el examen escrito como en el de las prácticas de laboratorio.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará un examen final escrito (85%) y se considerará la calificación obtenida de las prácticas de laboratorio (15%), bien en la realización de las mismas o en la prueba habilitada para superarlas. Para poder aplicar los porcentajes indicados, es necesario obtener una calificación superior a 4 sobre 10 tanto en el examen escrito como en el de las prácticas de laboratorio.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Igual que en la extraordinaria

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	16
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	24
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	25
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	41
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Consultar planificación detallada de la asignatura en campus virtual	
<b>Tema 1 (de 10): Introducción a las técnicas de separación y a la cromatografía</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
<b>Tema 2 (de 10): Cromatografía de gases</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
<b>Tema 3 (de 10): Cromatografía de líquidos en soporte plano.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
<b>Tema 4 (de 10): Cromatografía de líquidos en columna. Instrumentación.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 5 (de 10): Cromatografía de reparto</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 6 (de 10): Cromatografía de adsorción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 7 (de 10): Cromatografía de exclusión</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 8 (de 10): Cromatografía iónica</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
<b>Tema 9 (de 10): Cromatografía de fluidos supercríticos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 10 (de 10): Electroforesis Capilar</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	27
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	16
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	24
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	25
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	41
	<b>Total horas: 150</b>

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Patrick Camilleri	Capillary electrophoresis : theory and practice / edited by Patrick Camilleri	CRC Press	Boca Raton	0-8493-9127-X	1997	
Hobart H. Willard.	INSTRUMENTAL methods of analysis	Belmont, California :	Wadsworth	0-534-98144-5	1988	
Cela R; Lorenzo R.A; Casais M.C.	tecnicas de separación en Química Analítica	Síntesis			2002	
Dabrio, M.V.	Cromatografía y electroforesis en columna	Springer-Verlag Ibérica			2000	
Fernández Gutierrez A; Segura Carretero A.	Electroforesis capilar: Aproximación según la técnica de detección	Universidad de Granada			2005	
Hernández L.; González, C.	Introducción al análisis instrumental	Ed. Ariel			2002	
Rubinson K. A.; Rubinson J.F.	Análisis Instrumental	Prentice Hall			2000	
Skoog, D. A; Holler, F. J.; Nieman, T. A.	Principios de Análisis Instrumental	McGraw-Hill			2000	
Skoog, D.; West, D.; Holler, F.; Crouch, S.	Fundamentos de Química Analítica	Thomson			2005	
Valcárcel Cases M; Gómez Hens A.	Técnicas Analíticas de Separación	Reverté			1990	
A. Braithwaite	Chromatographic methods	Chapman and Hall	New York	0-412-25890-0	1990	