

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 1 de 7

### CARACTERÍSTICAS GENERALES\*

**Tipo:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa

Trabajo de fin de grado,  Prácticas externas

**Duración:** Anual

**Semestre/s:** 1

**Número de créditos ECTS:** 5

**Idioma/s:** Castellano, Catalán, Inglés

### DESCRIPCIÓN

**BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN** (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Esta asignatura aporta a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para comprender, escoger y utilizar los métodos cromatográficos y afines necesarios para el trabajo avanzado y de investigación en muy diversos campos de la Química. Se insistirá no sólo en la descripción de las técnicas más utilizadas, sino que se insistirá especialmente en los parámetros que definen la calidad de los métodos y de los resultados obtenidos (incluyendo ejemplos de validación de procedimientos, cálculo de incertidumbre de resultados, etc.). Del mismo modo, se incluirán aspectos relacionados con el coste económico de los equipos y métodos, requisitos de seguridad, operaciones de mantenimiento y de calibración.

**COMPETENCIAS** (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Poseer conocimientos avanzados de cromatografía de gases, cromatografía de líquidos, espectrometría de masas y técnicas electroforéticas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis (E3).
- Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas cromatográficas, electroforéticas y espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos (E4).
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB6).
- 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 (CB7).
- 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 (CB8).

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 2 de 7

- 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 (CB9).
- Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad (T3).
- CG2 - Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión

**REQUISITOS PREVIOS\*** (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Los requisitos de acceso al máster.

**CONTENIDOS** (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

1. Cromatografía de Gases.
  - 1.1. Gases y sistemas de regulación
  - 1.2. Sistemas convencionales y no convencionales de introducción de muestra
  - 1.3. Tipos de inyectores
  - 1.4. Sistemas automáticos de preparación de muestra e inyección
  - 1.5. Técnicas de derivatización
  - 1.6. Columnas y fases estacionarias
  - 1.7. Detectores. Convencionales y espectrómetros de masas
  - 1.8. Validación de métodos de cromatografía de gases
  - 1.9. Ejemplos de aplicación
2. Cromatografía de Fluidos Supercríticos
3. Cromatografía de Líquidos
  - 3.1. Fases móviles y sistemas de impulsión de eluyentes
  - 3.2. Preparación de muestra.
  - 3.3. Derivatización pre y post columna
  - 3.4. Tipos de inyectores
  - 3.5. Columnas y fases estacionarias
  - 3.6. HPLC & UHPLC. Transferencia de métodos
  - 3.7. Detectores. Convencionales y espectrómetros de masas
  - 3.8. Validación de métodos de HPLC
  - 3.9. Ejemplos de aplicación
4. Electroforesis capilar
  - 4.1. Instrumentación
  - 4.2. Teoría
  - 4.3. Métodos de separación en Electroforesis capilar

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 3 de 7

4.4. Detectores

4.5. Ejemplos de aplicación

### METODOLOGÍA

**ACTIVIDADES FORMATIVAS\*** (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Horas/Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	31 / 1.15	E3, CB6, CG2
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	4 / 0.15	E4, CB6, CB7
Seminarios	2 / 0.10	E3, E4, T3, CG2
Actividades obligatorias despacho profesor	-	
Trabajo práctico / laboratorio	-	-
Presentaciones	4 / 0.10	CB8, CB9
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	90 / 3.35	E3, E4
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	4 / 0.15	E3, E4, T3, CB9, CG2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	

**EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA** (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

En las sesiones de **exposición de conceptos** se presentan los conceptos incluidos en el programa, utilizando las técnicas clásicas: tiza-pizarra y proyecciones. En algunas clases se intercalan experiencias de cátedra que facilitan la comprensión de algunos conceptos y favorecen la participación de los alumnos. Se incitan las clases dinámicas en las que el juego pregunta-respuesta puede beneficiar no sólo al alumno que ha formulado la pregunta, sino también a sus compañeros.

Sesiones de **resolución de problemas y ejercicios**: Se dispone de colecciones de ejercicios y problemas, que se van entregando a los alumnos a lo largo del curso. Con los ejercicios se intenta ayudar al alumno a comprender, profundizar y relacionar los conceptos estudiados en las sesiones de exposición de conceptos. Con los problemas los alumnos aprenden a utilizar con agilidad los conceptos teóricos y refuerzan su comprensión. Ejercicios y problemas, correspondientes respectivamente a las partes de teoría y de problemas de los exámenes, van engrosando dichas colecciones. En clase se resuelven problemas/ejercicios-tipo y los problemas/ejercicios que presentan mayores dificultades para los alumnos.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 4 de 7

**Seminarios:** Se imparten sobre un tema concreto, o una parte de la asignatura, para reforzarlo o, simplemente, atender las dudas que les hayan surgido al estudiar sin la limitación que el factor tiempo impone a los otros tipos de clase.

**Presentaciones:** Los alumnos exponen, en un tiempo limitado y frente a sus compañeros y al profesor, proyectos de investigación bibliográficos que les han sido encargados. Se valorará de manera especial la comprensión de los textos leídos, la claridad y dinamismo de la exposición y la capacidad de contestar a las preguntas que se les formulen.

### EVALUACIÓN

**MÉTODOS DE EVALUACIÓN\*** (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Exámenes	50 %	E3, E4, CB6, CB7, T3, CG2
Actividades de seguimiento	25 %	E3, E4, CB6, CB7, CG2
Trabajos y presentaciones	20 %	E3, E4, CB8, CB9, T3, CG2
Trabajo experimental	-	-
Proyectos	-	-
Valoración de la empresa o institución	-	-
Participación	5 %	CB9, CG2

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 5 de 7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE** (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de las técnicas cromatográficas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos. (E3, E4). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

El estudiante debe demostrar su conocimiento en la aplicación de la espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos. (E3, E4). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

El estudiante debe demostrar su capacidad para aplicar las técnicas analíticas apropiadas en función del nivel de concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E3, E4, CG2). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones.

El estudiante debe saber interpretar los resultados obtenidos con las distintas técnicas analíticas para determinar la concentración de los compuestos químicos presentes en las muestras. (E3, E4). Examen final, Actividades de seguimiento.

El estudiante debe demostrar el conocimiento de las principales propiedades químicas de los productos químicos más importantes, así como las repercusiones derivadas de su uso incorrecto (CG2, T3). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

**CALIFICACIÓN** (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La calificación de esta asignatura se obtiene:

<b>Examen final</b>	<b>50%</b>
<b>Actividades de seguimiento</b>	<b>25%</b>
<b>Trabajos y presentaciones</b>	<b>20%</b>
<b>Participación</b>	<b>5%</b>

Las actividades de seguimiento evaluarán por escrito los conocimientos que van adquiriendo los alumnos a lo largo del curso.

Los trabajos y presentaciones incluyen tareas propuestas durante el curso.

Si la calificación del examen final es inferior a 4 puntos se suspenderá la primera convocatoria de la asignatura.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 6 de 7

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS** (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Competencias	Métodos de evaluación	Observaciones
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB6).	Exámenes. Actividades de seguimiento	Preguntas de Teoría y de problemas.
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 (CB7).	Exámenes. Actividades de seguimiento	Preguntas de Problemas numéricos y de elección de métodos adecuados a las muestras y analitos.
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 (CB8)	Exámenes. Trabajos y presentaciones	Preguntas de justificar planteamientos o interpretar resultados
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 (CB9).	Trabajos y presentaciones y Participación	Actividades específicas en seminarios o clase
Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad (T3).	Exámenes. Trabajos y presentaciones	Preguntas específicas sobre la temática
Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión (CG2).	Participación	Actividades específicas en seminarios o clase
Poseer conocimientos avanzados de cromatografía de gases, cromatografía de líquidos, espectrometría de masas y técnicas electroforéticas para el diseño, desarrollo y aplicación de métodos de análisis (E3).	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones	Preguntas de teoría.
Capacidad para interpretar los resultados obtenidos con técnicas cromatográficas, electroforéticas y espectrometría de masas en la identificación y en la determinación cuantitativa de compuestos químicos(E4).	Examen final Actividades de seguimiento. Trabajos y presentaciones	Preguntas de justificar planteamientos o interpretar resultados

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## CROMATOGRAFÍA AVANZADA:

**MATERIA:** Química Analítica Avanzada

**MÓDULO:** Tecnológico

**ESTUDIOS:** Máster en Química Analítica

Página 7 de 7

### **BIBLIOGRAFÍA** (recomendada y accesible al alumno.)

1. M. V. Dabrio y colaboradores. Cromatografía y electroforesis en columna. Ed. Springer. Barcelona (2002).
2. Apuntes del profesor
3. Colin F. Poole. Gas chromatography. Elsevier, Amsterdam (2012).
4. R. Andrew Shalliker. Hyphenated and alternative methods of detection in chromatography. Boca Raton : CRC Press, cop. 2012
5. Lloyd R. Snyder, Joseph J. Kirkland, John W. Dolan. Introduction to modern liquid chromatography. Hoboken, N.J. : Wiley, cop. 2010

### **HISTÓRICO DEL DOCUMENTO**

**MODIFICACIONES ANTERIORES** (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

Septiembre 2015: Comellas

**ÚLTIMA REVISIÓN** (Indicar fecha y autor/es.)

Septiembre 2016: Comellas