

Estudio: **MÁSTER DE FORMACIÓN PERMANENTE EN TÉCNICAS
CROMATOGRÁFICAS EN EL SECTOR QUÍMICO-FARMACÉUTICO**

Código Plan de Estudios: **FB27**

Año Académico: **2024-2025**

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS:							
CURSO	Obligatorios		Optativos		Prácticas Externas	TFM/Memoria/ Proyecto	Créditos Totales
	Créditos	Nº Asignaturas	Créditos	Nº Asignaturas	Créditos	Créditos	
1º	24	5			30	6	60
2º							
ECTS TOTALES	24	5			30	6	60

PROGRAMA TEMÁTICO:				
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS				
Código Asignatura	Curso	Denominación	Carácter OB/OP	Créditos
706445	1	TOMA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	OB	3
706446	1	CONTROL DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS	OB	3
706447	1	LA CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS	OB	10
706448	1	OTRAS TÉCNICAS DE SEPARACIÓN	OB	4
706449	1	ESPECTROMETRÍA DE MASAS Y TÉCNICAS DE SEPARACIÓN	OB	4
PRÁCTICAS EXTERNAS				
Código Asignatura	Curso	Denominación	Carácter OB/OP	Créditos
706450	1	PRÁCTICAS EN EMPRESA	OB	30
TRABAJO FIN DE MÁSTER/MEMORIA /PROYECTO				
Código Asignatura	Curso	Denominación	Carácter OB/OP	Créditos
706451	1	TRABAJO FIN DE MÁSTER	OB	6

Carácter: OB - Obligatoria; OP – Optativa

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	TOMA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	3	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

M^a Paz San Andrés, Flor Castro y Leonor Nozal

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	24
Número de horas de trabajo personal del estudiante	51
Total horas	75

CONTENIDOS (Temario)

Importancia de los procesos de tratamiento de la muestra. Toma y conservación de la muestra. Métodos de preparación de muestra. Posibilidades de los sistemas de Extracción en Fase Sólida. Tratamientos de muestra alternativos a la Extracción en Fase Sólida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Conocer las técnicas de toma y tratamiento de muestra para el análisis.
2. Saber utilizar las fuentes bibliográficas relacionadas con los procesos químico-analíticos.
3. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para seleccionar, planificar y aplicar la metodología analítica más adecuada para resolver problemas químico-analíticos de interés social en la actualidad.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura en su convocatoria ordinaria tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (40 %), la realización de las prácticas de laboratorio (20 %) y la calificación obtenida en el

informe de las prácticas de laboratorio (40 %). La calificación final de la convocatoria ordinaria será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados. La evaluación de esta asignatura en su convocatoria extraordinaria tendrá solo en cuenta la calificación obtenida en un examen final.

La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para superar la asignatura, constituyendo un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria para todos los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

“Toma y tratamiento de muestra”, C. Cámara y P.F. Hernando. Síntesis, Madrid, 2004.

“Análisis Químico de Trazas”, C. Cámara y C. Pérez-Conde (Eds.). Síntesis, Madrid, 2011.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	CONTROL DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	3	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Jesús Alberto Escarpa, Raquel Sánchez Rayo y Antonio Luis Crego

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	24
Número de horas de trabajo personal del estudiante	51
Total horas	75

CONTENIDOS (Temario)

Herramientas estadísticas y quimiométricas para el control de calidad. Contrastes de significación. Modelos de regresión y calibración metodológica. Cálculo de incertidumbre. Validación de Métodos Analíticos según ICH Q2. Trazabilidad en los laboratorios analíticos. Laboratorio de Control de Calidad en la Industria Farmacéutica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Comprender y saber utilizar las herramientas quimiométricas empleadas en el tratamiento de datos analíticos y la comparabilidad de los mismos.
2. Saber utilizar las fuentes bibliográficas relacionadas con los procesos químico-analíticos.
3. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para seleccionar, planificar y aplicar las herramientas quimiométricas más adecuadas para resolver problemas químico-analíticos de interés social en la actualidad.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura en su convocatoria ordinaria tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (40 %), la participación en los seminarios (30 %) y la calificación obtenida en el informe de los seminarios (30 %). La calificación final de la convocatoria ordinaria será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados. La evaluación de esta asignatura en su convocatoria extraordinaria tendrá solo en cuenta la calificación obtenida en un examen final.

La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para superar la asignatura, constituyendo un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria para todos los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

“Estadística y quimiometría para Química Analítica”, J.N. Miller y J.C. Miller. Pearson Education, 4ª Edición, Madrid, 2002.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	LA CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	10	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Concepción García, Marta Pérez, Leonor Nozal, Flor Castro, Antonio Chana, Unai Sancho y Antonio Luis Crego

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	80
Número de horas de trabajo personal del estudiante	170
Total horas	250

CONTENIDOS (Temario)

Introducción. Clasificación y parámetros fundamentales. Descripción del cromatógrafo de líquidos. Columnas. Modos de separación. Desarrollo de métodos con elución isocrática y en gradiente. Análisis de Biomoléculas. Resolución de problemas en HPLC.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Conocer los fundamentos de las técnicas de Cromatografía de Líquidos y saber aplicarlos a la resolución de problemas químico-analíticos.
2. Poder explicar de forma comprensible fenómenos y procesos relacionados con las técnicas de Cromatografía de Líquidos.
3. Comprender y saber utilizar las fuentes bibliográficas relacionadas con los procesos químico-analíticos.
4. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para seleccionar, planificar y aplicar la metodología analítica más adecuada para resolver problemas químico-analíticos básicos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura en su convocatoria ordinaria tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (40 %), la realización de las prácticas de laboratorio (20 %) y la calificación obtenida en el informe de las prácticas de laboratorio (40 %). La calificación final de la convocatoria ordinaria será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados. La evaluación de esta asignatura en su convocatoria extraordinaria tendrá solo en cuenta la calificación obtenida en un examen final.

La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para superar la asignatura, constituyendo un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria para todos los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

“Técnicas de separación en Química Analítica”, R. Cela, R.A. Lorenzo y M.C. Casais. Síntesis, Madrid, 2003.

“Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler y S.R. Crouch. Cengage Learning Editores, 6ª Edición, México, 2008.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	OTRAS TÉCNICAS DE SEPARACIÓN	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	4	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Belén Gómara, Alberto Fontana, Pilar Franco, Cristina Anta, Flor Castro y Leonor Nozal

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	32
Número de horas de trabajo personal del estudiante	68
Total horas	100

CONTENIDOS (Temario)

Cromatografía de Gases. Cromatografía de Fluidos Supercríticos. Cromatografía de Convergencia. Cromatografía Quiral.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Conocer los fundamentos de otras técnicas de separación diferentes a la Cromatografía de Líquidos y saber aplicarlos a la resolución de problemas químico-analíticos.
2. Poder explicar de forma comprensible fenómenos y procesos relacionados con las técnicas de separación.
3. Comprender y saber utilizar las fuentes bibliográficas relacionadas con los procesos químico-analíticos.
4. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para seleccionar, planificar y aplicar la metodología analítica más adecuada para resolver problemas químico-analíticos básicos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura en su convocatoria ordinaria tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (40 %), la realización de las prácticas de laboratorio (20 %) y la calificación obtenida en el informe de las prácticas de laboratorio (40 %). La calificación final de la convocatoria ordinaria será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados. La evaluación de esta asignatura en su convocatoria extraordinaria tendrá solo en cuenta la calificación obtenida en un examen final.

La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para superar la asignatura, constituyendo un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria para todos los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

“Técnicas de separación en Química Analítica”, R. Cela, R.A. Lorenzo y M.C. Casais. Síntesis, Madrid, 2003.

“Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler y S.R. Crouch. Cengage Learning Editores, 6ª Edición, México, 2008.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	ESPECTROMETRÍA DE MASAS Y TÉCNICAS DE SEPARACIÓN	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	4	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Belén Gómara, Alfonso Vega, Flor Castro, Leonor Nozal y Antonio Luis Crego

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	32
Número de horas de trabajo personal del estudiante	68
Total horas	100

CONTENIDOS (Temario)

Introducción. Conceptos fundamentales de Espectrometría de Masas. Sistemas de Espectrometría de Masas. Desarrollo de métodos y aplicaciones. Interpretación de espectros de masas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Adquirir los conocimientos fundamentales de la Espectrometría de Masas así como su acoplamiento las técnicas de separación y saber aplicarlos a la resolución de problemas químico-analíticos.
2. Poder explicar de forma comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Espectrometría de Masas.
3. Comprender y saber utilizar las fuentes bibliográficas relacionadas con los procesos químico-analíticos.
4. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para seleccionar, planificar y aplicar la metodología analítica más adecuada para resolver problemas químico-analíticos básicos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura en su convocatoria ordinaria tendrá en cuenta la calificación obtenida en un examen final (40 %), la realización de las prácticas de laboratorio (20 %) y la calificación obtenida en el informe de las prácticas de laboratorio (40 %). La calificación final de la convocatoria ordinaria será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados. La evaluación de esta asignatura en su convocatoria extraordinaria tendrá solo en cuenta la calificación obtenida en un examen final.

La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para superar la asignatura, constituyendo un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria para todos los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

“La Espectrometría de Masas en imágenes”, L. Esteban. ACK Editores, Madrid, 1993.

“Mass Spectrometry: a textbook”, J H. Gross. Springer-Verlag, Berlin, 2004.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2024-2025	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	PRÁCTICAS EN EMPRESA	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	30	
Modalidad (elegir una opción)	X	Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
		Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	José Luis Novella Robisco	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Marta Pérez (PHARMAMAR), Raquel Sánchez (JUSTESA), Sonsoles Espinosa (NORMON), Virginia Machado (NORMON), Cristina Anta (LILLY), Raquel Ruiz (CINFA INNOVA) y Oscar Manjón (CINFA INNOVA).

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	210
Número de horas de trabajo personal del estudiante	540
Total horas	750
Número de horas presenciales en la empresa (dentro del Total horas)	750

CONTENIDOS (Temario)

Trabajo en el laboratorio de análisis de una empresa del sector químico-farmacéutico.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Adquirir experiencia en un entorno laboral de una empresa del sector químico-farmacéutico.
2. Afianzar la formación académica atendiendo a las demandas sociales que requiere el mercado laboral.
3. Especializarse en el manejo de las técnicas cromatográficas, herramientas imprescindibles en todo laboratorio de análisis en el sector químico y farmacéutico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo por parte del tutor del estudiante en la empresa en base a los siguientes ítems: nivel de conocimientos demostrado por el estudiante (25 %), nivel de integración del estudiante a la

empresa (25 %), trabajo realizado por el estudiante (25 %) y grado de cumplimiento con las expectativas de la empresa (25 %). La calificación final será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados.

BIBLIOGRAFÍA

“Analytical Chemistry in a GMP Environment. A Practical Guide”, J. M. Miller y J. B. Crowther. John Wiley & Sons, Nueva York, 2000.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Máster de Formación Permanente en Técnicas Cromatográficas en el Sector Químico-Farmacéutico	
Nombre de la asignatura	TRABAJO FIN DE MASTER	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	OB	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
	X	Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor responsable	Antonio Luis Crego Navazo	
Idioma en el que se imparte	Español	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Leonor Nozal y Antonio Luis Crego

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

Trabajo bibliográfico sobre la aplicación de las técnicas cromatográficas al análisis de un fármaco seleccionado por el tutor, utilizando la Farmacopea Americana (USP) y bibliografía científica relevante.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

1. Aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas obligatorias del Máster a la resolución de problemas reales y especializados del sector químico-farmacéutico.
2. Tener la capacidad de recopilar (buscar, valorar y gestionar), interpretar y sintetizar información de textos científicos en inglés sobre metodologías que aplican técnicas cromatográficas para resolver problemas reales dentro del sector químico-farmacéutico.
3. Tener la capacidad de evaluar y discutir resultados sobre metodologías que aplican técnicas cromatográficas para resolver problemas reales dentro del sector químico-farmacéutico.
4. Saber comunicar de forma oral y escrita (incluyendo los apoyos gráficos oportunos) conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito del sector químico-farmacéutico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo por parte de una comisión formada por la dirección del Máster en base a los siguientes ítems: memoria del Proyecto Fin de Máster (60 %), presentación en acto público del Proyecto Fin de Máster (20 %) y defensa ante la comisión del Proyecto Fin de Máster (20 %). La calificación final será una media ponderada, de acuerdo con los porcentajes antes indicados.

BIBLIOGRAFÍA

Bases de datos de la “Web of Science”, “Scopus” y “SciFinder”. Farmacopea Americana (USP).