



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE

**Grado en  
Universidad de Alcalá**

**Curso Académico / 2022/2023**  
**3<sup>er</sup> Curso – 1<sup>er</sup> Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE</b>
Código:	<b>652022</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>GRADO EN CRIMINALÍSTICA: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS FORENSES</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Dpto. Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química Área: QUÍMICA ANALÍTICA</b>
Carácter:	<b>OBLIGATORIO</b>
Créditos ECTS:	<b>6 (prácticos)</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>3<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre</b>
Profesorado:	Merichel Plaza del Moral (Coordinadora) Profesores del área de Química Analítica
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español

### 1.A PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene como objetivo fundamental que el alumno alcance las destrezas necesarias para poder desarrollar trabajos experimentales en un laboratorio de química forense, en especial, la adquisición de conocimientos y metodologías empleados para la detección, identificación, análisis cuantitativo, cualitativo y/o comparativo de muestras (tomadas de vestigios de la escena de un delito), con el fin de obtener unos resultados que constituyan una información fiable para una investigación judicial.

Como apoyo fundamental, el alumno contará con las competencias adquiridas con anterioridad en las asignaturas de primer curso “Química”, “Química Forense” y de segundo curso “Análisis Instrumental Forense”.

## 1.B COURSE SUMMARY

The main objective of this subject is to achieve the necessary skills to be able to develop experimental work in a forensic chemistry laboratory by students, especially, the acquisition of knowledge and methodologies used for the detection, identification, quantitative, qualitative and / or comparative analysis of samples (from forensic traces taken from crime scene) in order to obtain results that constitute reliable information for a judicial investigation.

As a fundamental support, the student will have the skills previously acquired in the subjects of the first year "Chemistry" and "Forensic Chemistry" and of the second year "Forensic Instrumental Analysis".

### Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas de Química, Química Forense y Análisis Instrumental Forense.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas y básicas:

CG2 - Habilidad para trabajar de manera autónomo, organizando y planificando la búsqueda de información, análisis y síntesis de la misma, diseño, gestión del tiempo y ejecución de una tarea de forma personal o autónoma.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos.

CG4 - El estudiante será capaz de gestionar la información, consultando bases de datos y publicaciones relevantes y especializadas proveniente de fuentes diversas.

CB2 - 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

CB3 - 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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias específicas:

CE6 - Capacidad para realizar una investigación forense aplicando los conocimientos de análisis químico, biología molecular y análisis de ADN de los vestigios biológicos, utilizando el análisis estadístico en el tratamiento de datos para la elaboración de un informe final, con conclusiones de valor científico que puedan ser defendidas ante un juez.

CE10 - Capacidad para trabajar en un laboratorio manejando adecuadamente el instrumental, responsabilizándose de su puesto y cumpliendo la normativa vigente de seguridad, manipulación y eliminación de residuos.

CE12 - Adquisición de conocimientos para la elección y manejo de las técnicas empleadas en análisis instrumental forense empleadas en los laboratorios en la identificación y valoración de vestigios y estudios toxicológicos y de alijos de drogas, etc.

### Competencias transversales:

CT2 - Capacidad para valorar situaciones, tomar decisiones y diseñar la planificación de tareas de investigación o aplicadas a emprender.

CT1 - Habilidad para conocer y utilizar los mecanismos básicos de uso de comunicación bidireccional entre profesores y alumnos, foros, chats, etcétera.

CT3 - Acreditar un buen dominio de la expresión oral y escrita en la práctica discente.

### Resultados del aprendizaje de la asignatura “Laboratorio de Química Forense”:

RA1.- Trabajar adecuadamente en un laboratorio, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos y su registro.

RA2.- Conocer y aplicar el método científico a la resolución de casos forenses.

RA3.- Adquirir conocimientos para la elección y manejo de las técnicas empleadas en análisis instrumental forense.

RA4.- Conocer metodologías y manejar técnicas instrumentales útiles en los laboratorios forenses para la identificación y valoración de evidencias.

RA5.- Aplicar sus conocimientos previos a su trabajo de laboratorio, elaborando defensa de argumentos y resolución de problemas en su área de estudio.

RA6.- Obtener e interpretar datos relevantes en el área de Química Forense.

RA7.- Gestionar su tiempo, organizar y planificar tareas que ejecutará de forma autónoma o integrado en un equipo de trabajo cooperativo.

RA8.- Transmitir información, ideas y argumentar soluciones a problemas a un público especializado (representado por su profesorado) y no especializado (representado por sus compañeros).

RA9.- Desarrollar habilidades para su aprendizaje significativo.

RA10.- Expresarse de forma oral y escrita con buen dominio en la práctica discente, utilizando con habilidad mecanismos básicos de uso de comunicación bidireccional entre profesores, alumnos, foros, etc.

### 3. CONTENIDOS

<b>Bloques de contenido</b> (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<b>Seminarios previos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas</li> </ul>
<b>Práctica 0.</b> Operaciones básicas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 1.</b> Análisis de drogas de abuso (benzodiazepinas) por Cromatografía en Capa Fina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 2.</b> Determinación del intervalo <i>post-mortem</i> en vestigios forenses mediante un análisis de citrato por Espectroscopia de Absorción Molecular UV-Visible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 3.</b> Análisis forense de residuos post-exposición mediante Cromatografía de Líquidos de Alta Eficacia (HPLC) e identificación presuntiva de explosivos intactos mediante prueba de quemado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 4.</b> Identificación de acelerantes de la combustión en muestras de incendios mediante Cromatografía de Gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 5.</b> Determinación de metales en suelos de interés criminalístico y medioambiental mediante Espectroscopia de Absorción Atómica con llama.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 6.</b> Análisis de tintas de bolígrafo en documentos presuntamente falsificados mediante Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 horas</li> </ul>
<b>Práctica 7.</b> Validación de un método instrumental forense.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 3.5 horas</li> </ul>
<b>Actividades grupales: exposición y discusión de resultados, seminarios y tutorías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas</li> </ul>

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: <b>50</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios</li> <li>• Experimentación en el laboratorio</li> <li>• Tutorías</li> <li>• Exposición de resultados y discusión</li> </ul>
Número de horas del trabajo propio del estudiante: <b>100</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de actividades como lecturas, búsqueda de información, elaboración de informes, preparación de la discusión de resultados.</li> <li>• Estudio y elaboración de contenidos para las prácticas y los exámenes.</li> </ul>
Total horas <b>150</b>	

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios previos sobre las prácticas a realizar.</li> <li>• Prácticas de laboratorio en grupos reducidos: El alumno dispondrá de un guion de prácticas donde se recojan los procedimientos a seguir, los experimentos a realizar y los protocolos de trabajo de los instrumentos a utilizar.</li> <li>• Actividades dirigidas: En estas sesiones el profesor ayudará al alumno a planificar las sesiones prácticas, la elaboración de los informes de prácticas y la exposición de resultados</li> </ul>
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura del material aportado por el profesor.</li> <li>• Consulta de bibliografía.</li> <li>• Foros y/o chats (plataforma virtual).</li> </ul>
Tutorías individualizadas	Realización de tutorías para una atención individualizada de los estudiantes con el fin resolverle sus dudas.
Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guion de prácticas.</li> <li>• Libros de carácter docente.</li> <li>• Material audiovisual.</li> <li>• Acceso a ordenadores para realizar tratamiento estadístico y búsqueda de</li> </ul>

	<p>información por Internet.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Software informático de tratamiento de datos.</li><li>• Aula Virtual u otras plataformas <i>online</i>.</li></ul>
--	--

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación<sup>1</sup>

### Procedimientos

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016.

- El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua.
- ***Debido al carácter eminentemente práctico de la asignatura será necesario e indispensable la realización de las prácticas de laboratorio para poder aprobar la misma y, por ello, los procedimientos de evaluación de ambas modalidades continua y final, coinciden.***

#### ➤ Convocatoria ordinaria:

- La asistencia a las clases presenciales tanto de seminarios, de laboratorio o expositivas es obligatoria. Sólo se contemplará una falta a estas sesiones siempre y cuando sea una causa extraordinaria y se presente la debida justificación.
- Para la evaluación continua del alumno se valorará:
  - Las preguntas previas, a contestar antes de cada práctica, que consistirán en preguntas cortas.
  - Seguimiento diario.

<sup>1</sup> Siguiendo la **Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011**, es importante señalar los procedimientos de evaluación: por ejemplo evaluación continua, final, autoevaluación, co-evaluación. Instrumentos y evidencias: trabajos, actividades. Criterios o indicadores que se van a valorar en relación a las competencias: dominio de conocimientos conceptuales, aplicación, transferencia conocimientos. Para el sistema de calificación hay que recordar la **Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009**.

- Informes de cada una de las prácticas.
- La exposición y defensa, por parte de los estudiantes, del trabajo experimental realizado correspondiente a una de las prácticas del programa de la asignatura.
- Una prueba final en forma de examen práctico, preguntas cortas y problemas numéricos.

La aplicación de los porcentajes asignados a los distintos apartados que se tienen en cuenta en la evaluación continua se llevará a cabo siempre y cuando la nota obtenida en la prueba final escrita sea superior o igual a 5,0. Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria se ha de obtener una calificación superior o igual a 5,0.

➤ *Convocatoria extraordinaria:*

- Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a tener una convocatoria extraordinaria de la asignatura.
- La convocatoria extraordinaria consistirá en la realización de una única prueba: examen práctico, preguntas cortas y problemas numéricos, en el que se evaluarán las competencias adquiridas durante su paso por el laboratorio. Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se ha de obtener una calificación superior o igual a 5,0 en dicho examen.

### Criterios de evaluación

Se valorarán los siguientes aspectos:

- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de prácticas en el laboratorio, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.
- Participación en las actividades de discusión.
- Integración y aplicación de los contenidos a situaciones diversas.
- Elaboración de ideas coherentemente.
- Síntesis de modo integrado.
- Demostración de argumentación en las ideas.
- Ejercicio de sentido crítico.
- Observación de capacidad de reflexión.



## Criterios de calificación

La calificación en la convocatoria ordinaria se desglosa según se indica:

- Seguimiento del trabajo del alumno: 5 %
- Preguntas previas: 15 %
- Informes de las prácticas: 20 %
- Exposición y defensa del trabajo experimental realizado: 20 %
- Prueba final escrita: 40 %

En cualquiera de las convocatorias las calificaciones serán numéricas y cualitativas según la siguiente escala (R.D. 1125/2003):

- Matrícula de Honor (9,0-10,0), mención otorgada a un número máximo del 5% de los alumnos matriculados.
- Sobresaliente (9,0-10,0).
- Notable (7,0-8,9).
- Aprobado (5,0-6,9).
- Suspenso (0-4,9).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

1. Guiones de Prácticas del Laboratorio de Química Forense, Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, 2020.
2. Seminarios de prácticas del Laboratorio de Química Forense, Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, 2020.

### Bibliografía Complementaria (optativo)

1. Química Forense, P. Cornago Ramírez y S. Esteban Santos, UNED, Madrid, 2016.

2. Manual de criminalística y ciencias forenses: técnicas forenses aplicadas a la investigación criminal. Coordinadoras científicas, María José Anadón Baselga, María del Mar Robledo Acinas. 2ª ed. Tébar Flores, Madrid, 2017.
3. Fundamentos de Química Analítica. Skoog, D.A., West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R. 8ª ed, Paraninfo, Madrid, 2008.
4. Química Analítica 6ª ed., G.D. Christian, Mc Graw Hill Education, México, 2009.
5. Quantitative Chemical Analysis. Harris, D. C. W. H. Freeman and Company, 8th edition, New York, 2010.