

# QUÍMICA FORENSE

Curso 2015/2016

(Código: 61034154)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Dentro de las Ciencias Forenses la Química juega un papel fundamental para llevar a cabo la investigación criminal, entendiéndose como crimen, desde el punto de vista legal, toda conducta, acción u omisión tipificada por la ley que resulta antijurídica y punible. De ahí el hecho de que la Química Forense resulte ser una disciplina que, aunque joven, esté alcanzando en los últimos tiempos un elevado nivel de desarrollo. Tanto es así que comienza a formar parte de la mayoría de planes de estudio de los Grados de Química o estudios afines.

Por otra parte, es una disciplina que muestra de forma evidente y clara la conexión de gran número de contenidos de química, tanto teóricos como prácticos, con la vida cotidiana, lo cual tiene una doble ventaja. En primer lugar, proporciona a los estudiantes una base de conocimiento que puede aplicar en el mundo del trabajo. En segundo lugar, le permite adquirir conciencia de la importancia social del estudio de la química, en particular, y de las ciencias, en general.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El título de Graduado en Química tiene como finalidad principal la obtención por parte del alumnado de una formación general en esta disciplina, orientada a su preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.

*Química Forense* es una asignatura semestral de 5 ECTS, repartidos en un programa que contiene 10 temas. Es una de las 13 asignaturas optativas, que se ofertan en el Grado en Química, encontrándose ubicada en el segundo semestre de cuarto curso.

Esta asignatura desarrolla una parte de las competencias genéricas y específicas del título, que en este caso son las que se detallan a continuación:

### Competencias genéricas

- Iniciativa y motivación
- Planificación y organización
- Manejo adecuado del tiempo
- Análisis y Síntesis
- Aplicación de los conocimientos a la práctica
- Razonamiento crítico
- Toma de decisiones
- Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros
- Motivación por la calidad
- Comunicación y expresión tanto escrita como oral
- Comunicación y expresión científica y tecnológica
- Competencia en el uso de las TIC
- Competencia en la búsqueda de información relevante
- Competencia en la gestión y organización de la información
- Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación
- Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros
- Ética profesional
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

### Competencias específicas



- Conocimientos para la detección y caracterización de elementos, compuestos y biomoléculas
- Conocimiento del impacto práctico de la Química en la vida: relación individuo-sociedad-normas legales
- Una base de conocimientos que posibilite continuar estudios posteriores en este área
- Conocimientos para planificar y realizar experimentos adecuados al objeto de análisis
- Capacidad de aplicar los conocimientos de Química al mundo de la Química Forense
- Habilidad para evaluar, interpretar, sintetizar datos obtenidos y realizar un informe
- Capacidad para transmitir información a un público tanto especializado como no especializado

### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La historia de la Química Forense como especialidad es relativamente reciente. Sin embargo, si pensamos en ella como lo que básicamente es, una aplicación de las Ciencias Químicas, sus inicios deben buscarse mucho antes.

Dicho lo anterior, es recomendable para su realización el haber cursado el mayor número de asignaturas de carácter tanto teórico como práctico de la materia de Química. Conocimientos de principios fundamentales de química, conocimientos básicos en la química de los compuestos orgánicos e inorgánicos y de radioquímica, y también los relacionados con la bioquímica, métodos de análisis y técnicas de análisis instrumental entre otros, permitirán entender el fundamento de las distintas pruebas de identificación que será necesario realizar, así como la interpretación de los resultados que de ellas se deriven.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Distinguir las características específicas del trabajo en Química Forense
- Valorar la importancia de los datos aportados por las muestras, así como de las precauciones a tener en cuenta en su manipulación y análisis
- Conocer las técnicas analíticas empleadas en Química Forense
- Clasificar los tipos de muestras más frecuentes a analizar en la investigación criminal
- Distinguir los tipos de fluidos biológicos susceptibles de ser sometidos a análisis químico o bioquímico en la investigación criminal
- Determinar el reactivo más adecuado para la detección de los distintos tipos de huellas latentes
- Conocer los productos tóxicos más peligrosos, tanto drogas como sustancias radiactivas, y la correspondiente vía de detección.
- Valorar la importancia de la expresión idónea de los resultados a través del correspondiente informe pericial

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura se han organizado en torno a 10 temas, cuyos epígrafes principales se detallan seguidamente:

#### Programa

Tema 1. La Química en el contexto de la Ciencia Forense: La Ciencia Forense. Su origen y evolución. Laboratorios forenses. Escena del crimen. Evidencias o indicios: clasificación, búsqueda y selección. Estudio de las evidencias: aspectos generales. La Química Forense. Aspectos legales en el trabajo forense: Cadena de Custodia e Informe Pericial.

Tema 2. Fundamentos sobre los métodos de análisis en Química Forense. Evidencias en la escena del crimen. Estudio preliminar en el laboratorio. Procesos de separación. Técnicas cromatográficas en el análisis forense. Electroforesis. Análisis por técnicas instrumentales. Microscopía. Espectroscopía. Espectrometría de masas. Otras técnicas instrumentales.

Tema 3. Investigación forense de pinturas y documentos. La investigación forense y el color. Pinturas como evidencia: localización, recogida y transporte. Análisis forense de pinturas. Documentos cuestionados. Análisis forense de tintas. Tintas invisibles. Análisis forense del papel. Alteraciones en los documentos. Datación de documentos.

Tema 4. La química en la investigación forense de fibras textiles. Clasificación y características de las fibras. Tipos



y propiedades de fibras naturales y manufacturadas. Fibras textiles como evidencia: búsqueda y recogida. Identificación y comparación de fibras. Técnicas de análisis.

Tema 5. Pruebas químicas aplicadas a la detección de restos de aceleradores y de explosivos. Química del fuego. Búsqueda de evidencias durante y después de un incendio. Trabajo en el laboratorio: técnicas de análisis. Química de una explosión. Tipos de explosión y de explosivos. Detección y análisis de explosivos.

Tema 6. Balística forense. Detección de residuos de disparo. Características de las armas de fuego y de la munición. Deflagración y mezclas deflagrantes. Análisis químico de indicios y detección de residuos resultantes del disparo de un arma de fuego.

Tema 7. Estudio forense de huellas dactilares. Morfología y características de las crestas papilares. Lofoscopia y dactiloscopia: tipos de dactilogramas y fórmula dactiloscópica. Tipos de huellas dactilares. Búsqueda e identificación de huellas dactilares. Revelado de huellas latentes.

Tema 8. Pruebas químicas y análisis de ADN en evidencias biológicas. Localización, recogida y transporte. Pruebas químicas. Serología forense. Sangre: composición y análisis forense. Semen y otros fluidos corporales. Análisis de ADN. Características del ADN. Perfil de ADN: técnicas analíticas y estudio estadístico. ADN nuclear y ADN mitocondrial en la investigación forense.

Tema 9. Drogas de abuso. Definición y clasificación. Descripción e identificación de algunas drogas de abuso. Técnicas de análisis: pruebas de barrido o screening y pruebas de discriminación o confirmación

Tema 10. Venenos en la toxicología forense. Aspectos básicos. Toxicología forense. Desintoxicación: antidotos y antagonistas. Los venenos y la química. Estudio de venenos representativos: de origen mineral, vegetal, animal y artificial. Envenenamiento por sustancias radiactivas.

Estos contenidos se encuentran desarrollados en el libro "Química Forense" de la Editorial UNED, elaborado por el equipo docente de la asignatura y adoptado como texto base de la misma

Asimismo, y a través del curso virtual, existe la posibilidad de incluir documentos de carácter informativo o complementario al estudio de algún/os tema/s que integra/n el programa. En este segundo supuesto, es decir, que sean de carácter complementario, dichos documentos podrán ser considerados objeto de estudio y por consiguiente de evaluación, lo que sería notificado expresamente por el Equipo Docente también a través del curso virtual

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [MARIA PILAR CORNAGO RAMIREZ](#)
- [CONCEPCION LOPEZ GARCIA](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología de estudio de la asignatura de *Química Forense* se basa en la modalidad de educación a distancia. Para ello se contará siempre con el apoyo del uso de las TIC, de un profesorado en la Sede Central (Equipo Docente de la asignatura) y, en su caso, con un Profesor Tutor (\*).

Esta asignatura es de carácter teórico. Para llevar a cabo su aprendizaje es necesario realizar una serie de *actividades formativas* que se distribuyen en dos grupos:

- Actividades relativas al trabajo autónomo del estudiante.
- Actividades relativas a la interacción del estudiante con el Equipo Docente de la Sede Central y, en su caso, con un Profesor Tutor

(\*) NOTA: No es seguro que en esta asignatura se pueda contar con Profesores Tutores. En caso de que sí los hubiera, se comunicará a los estudiantes a través del curso virtual.



## ETAPAS METODOLÓGICAS

Se habrán de seguir las siguientes etapas:

1. Lectura y estudio de los materiales didácticos básicos
2. Complementar esa lectura y estudio, en caso necesario, con la consulta de la bibliografía recomendada (además de otros textos, de Internet, etc.).
3. Realización de una Prueba de Evaluación Continua.
4. Preparación de la Prueba Presencial.
5. Realización de la Prueba Presencial.

## DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Las actividades formativas que se desarrollarán y su distribución temporal se señalan en el siguiente cuadro:

ACTIVIDADES FORMATIVAS	NÚMERO DE HORAS (porcentaje sobre el total)
Trabajo con el material didáctico: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Consulta del material básico y búsqueda y consulta del material complementario</li><li>■ Estudio de los contenidos teóricos</li></ul>	65 (52%)
Trabajo autónomo con las actividades de aprendizaje siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Actividades para realizar la Prueba de Evaluación Continua: búsqueda bibliográfica, lectura de la misma, análisis de datos, redacción del trabajo correspondiente, elaboración de conclusiones, etc.</li><li>■ Preparación de las Pruebas Presenciales</li><li>■ Realización de las Pruebas Presenciales</li></ul>	40 (32%)
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Consultas al curso virtual</li><li>■ Participación en los foros del curso virtual</li></ul>	20 (16%)
<b>TOTAL</b>	<b>125 (100%)</b>

## 8.EVALUACIÓN



La asignatura *Química Forense* cuenta con una serie de actividades de carácter obligatorio y de carácter voluntario, detalladas a continuación y mediante las que se llevará a cabo la evaluación de la asignatura. De esta forma, el estudiante podrá optar por una de las dos modalidades de evaluación: "evaluación continua" o "evaluación única".

#### Evaluación continua (de carácter voluntario)

La elección de la modalidad "evaluación continua", de carácter voluntario, supondrá la realización de las actividades indicadas a continuación:

ACTIVIDAD	CARÁCTER	TIPO DE CORRECCIÓN	FECHA DE ENTREGA	PESO EN LA CALIFICACIÓN FINAL
Prueba de Evaluación Continua (PEC)	Voluntario	Por el Profesor Tutor o en su defecto por el Equipo Docente	PEC: 30 de Abril	(*)
Prueba Presencial PP	Obligatorio	Por el Equipo Docente	Calendario de Pruebas Presenciales	100%

(\*)Dado el carácter voluntario de la Prueba de Evaluación Continua, los alumnos que opten por esta modalidad verán incrementada la calificación obtenida en la Prueba Presencial (PP) con un máximo de 1 punto, siempre y cuando se obtenga una calificación no inferior a 4 puntos en la Prueba Presencial.

Por tanto su calificación final sería:

$$\text{Calificación final} = \text{Calificación PP} + 1 \text{ punto máximo en PEC}$$

Aquellos estudiantes que obtuvieran una calificación de *diez* en la Prueba Presencial y que también hayan realizado la correspondiente Prueba de la Evaluación Continua, tendrían opción a *Matricula de Honor*.

#### Evaluación única

La elección de la modalidad "evaluación única", supondrá la realización de la actividad indicada a continuación:

ACTIVIDAD	CARÁCTER	TIPO DE CORRECCIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prueba Presencial (PP)	Obligatorio	Por el Equipo Docente	Calendario de Pruebas Presenciales	100%

Para los estudiantes que sólo realicen la Prueba Presencial o examen final, como es obvio su calificación final será la obtenida únicamente en dicha Prueba, es decir:



Calificación final = Calificación PP

### Pruebas Presenciales

Se trata de una asignatura a cursar durante el segundo semestre y por tanto habrá una Prueba Presencial en la convocatoria de Junio y otra para los que no la superen en la de Septiembre. El examen constará de un solo ejercicio a desarrollar en dos horas y que se celebrará a la hora y días señalados en el calendario de Pruebas Presenciales elaborado por la UNED para el correspondiente curso académico.

Dicho ejercicio, que versará sobre contenidos de la totalidad del programa, tendrá una duración de dos horas y estará constituido por una serie de cuestiones teóricas o aplicadas de respuesta breve.

### Prueba de Evaluación Continua

La asignatura contará con una Prueba de Evaluación continua que el estudiante realizará con carácter voluntario, con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos.

Dicha Prueba de Evaluación consistirá en la realización de un trabajo, referente a algún tema que se indicará, en su momento, en el curso virtual. El estudiante lo desarrollará teniendo en cuenta que su extensión será entre 10 y 15 hojas

La estructura del trabajo se ajustará a los siguientes ítems:

- Portada con: título del trabajo, asignatura, nombre del autor y curso académico
- Índice
- Objetivo/s del trabajo
- Introducción
- Desarrollo
- Conclusiones
- Bibliografía utilizada en el desarrollo del mismo

Una vez finalizado el trabajo o Prueba de Evaluación Continua, deberá ser entregado a través de la plataforma "aIF", mediante la herramienta "Tareas" y en formato.doc (evitar formato pdf).

Dicha Prueba se entregará en la fecha que se indica a continuación y que aparecerá también en el curso virtual.

PEC: antes del 30 de Abril

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

CORNAGO RAMÍREZ, M<sup>a</sup> Pilar y ESTEBAN SANTOS, Soledad: *Química Forense*. Editorial UNED. Madrid, 2015. ISBN: 978-84-362-3982-6

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Además del texto base anteriormente indicado, existe otra bibliografía adecuada a esta asignatura, como es la siguiente:

CASTELLÓ, PONCE, A. *Manual de Química Forense*. Ed. Comares, 2009. ISBN: 978-84-9836-625-9

BELL, S. *Forensic Chemistry*. 2<sup>a</sup> edición, Ed. Pearson, Madrid, 2013. ISBN: 978-0-321-81687-0



WHITE, P.C. (editor). *Crime Scene to Court. The Essentials of Forensic Science*. 2ª edición, Lincoln, UK, 2004. ISBN-13: 978-0-854-04656-0

JOHLL, M.E. *Química e Investigación Criminal. Una perspectiva de la Ciencia Forense*. Ed. Reverté, Barcelona, 2008. ISBN: 978-84-291-5512-9

## 11. RECURSOS DE APOYO

En el estudio de esta asignatura es una pieza clave la utilización del curso virtual enCiberUNED, utilizando la plataforma aLF. Ésta será la principal herramienta de comunicación entre los estudiantes y el profesorado (Equipo Docente y, en su caso, el Profesor Tutor) y de los estudiantes entre sí a través de los foros de debate y del correo. En el curso virtual se podrán encontrar los recursos didácticos necesarios para el estudio de la asignatura (notas aclaratorias, enlaces web, noticias de interés, etc.).

El Equipo Docente utilizará esta vía virtual para informar de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo. Por consiguiente, es fundamental que todos los estudiantes matriculados utilicen esta plataforma para el estudio de la asignatura.

Los estudiantes contarán con los fondos de las bibliotecas de la UNED, tanto de la Sede Central como las de Centros Asociados, y podrán hacer uso de los mismos tanto personalmente como de forma virtual, a través de los recursos online de los que disponen dichas bibliotecas (tales como el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.).

Asimismo, contarán con el recurso de Internet como fuente de información y de documentación adicional.

## 12. TUTORIZACIÓN

En esta asignatura, las tutorías serán llevadas a cabo por el Equipo Docente y por los Profesores Tutores en el caso de que esta asignatura cuente con tal profesorado. En caso de esta segunda posibilidad, se comunicaría a través del curso virtual.

Horario de atención del Equipo Docente

La forma de contactar con el Equipo Docente será:

- Utilizando el curso virtual, bien a través del correo de Equipo Docente para consultas privadas o bien a través de los foros para consultas públicas.
- En horario de guardia de la asignatura en la Sede Central, excepto vacaciones y semanas de celebración de Pruebas Presenciales, que será el siguiente:

Miércoles: 15,00 a 19,00 horas.

*Profesoras:*

Dra. Da María del Pilar Cornago Ramírez  
Despacho 304  
Tel.: 91 398 73 23  
e mail: mcornago@ccia.uned.es

Dra. Da Concepción López García  
Despacho 329  
Tel.: 91 398 73 27  
e mail: clopez@ccia.uned.es

Departamento de Química Orgánica y Bio-Orgánica  
Facultad de Ciencias de la UNED



Paseo de la Senda del Rey, nº. 9  
28040 Madrid

### 13.PRACTICAS

En esta asignatura no se realizarán prácticas.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



7FA488DACEFF8F74DD58ECCDD79D648