



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Electrónica Forense

**Grado en Criminalística: Ciencias y  
Tecnologías Forenses  
Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2022/2023**  
**Curso 4<sup>o</sup>– Cuatrimestre 1<sup>o</sup>**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Electrónica Forense</b>
Código:	<b>652037</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Electrónica/Tecnología Electrónica</b>
Carácter:	<b>OPTATIVA</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>Curso 4º/ cuatrimestre 1º</b>
Profesorado:	Ana Isabel De Andrés Rubio (Coordinadora)
Horario de Tutoría:	<b>Previa petición por correo electrónico al profesor</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

### 1.A PRESENTACIÓN

La asignatura de ELECTRÓNICA FORENSE pretende introducir al alumno en el estudio de los dispositivos digitales y configuraciones de almacenamiento de datos.

En primer término, se estudian los diferentes dispositivos, principios básicos, tecnologías y técnicas de electrónica forense, extracción de la información de dispositivos electrónicos, procesamiento y autenticación de evidencias en dispositivos compactos y móviles

El alumno deberá experimentar prácticamente con dispositivos electrónicos de almacenamiento de información para observar su funcionamiento.

Se explican los dispositivos y elementos más utilizados en aplicaciones típicas y se presentan los conceptos necesarios para entender cómo se almacenan los datos en elementos de semiconductor.

### 1.B COURSE SUMMARY

The FORENSIC ELECTRONICS subject aims to introduce the student to the study of digital devices and data storage configurations.

In the first place, the different devices, basic principles, technologies and techniques of forensic electronics, extraction of information from electronic devices, processing and authentication of evidence in compact and mobile devices are studied.

The student will have to practically experiment with electronic information storage devices to observe their operation.

The devices and elements usually used in typical applications are explained and the concepts necessary to understand how data is stored in semiconductor elements are presented.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas y generales:

**CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**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.

**CB4:** que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CG1:** Capacidad crítica y autocrítica, cuestionando las situaciones y los medios de investigación.

**CG2:** Habilidad para trabajar de manera autónoma, 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.

**CG6:** Adquisición del compromiso ético en el trabajo, siendo consciente de las implicaciones sociales, legales y éticas de su profesión.

### Competencias específicas:

**CE2** Capacidad para elaborar informes periciales ajustándose a la normativa legal, redactados en los términos técnicos adecuados para que le proporcione a la Justicia información relevante, fundamentada y comprensible que le asesore en la toma de decisiones

**CE3:** Capacidad para comprender la importancia de asegurar la cadena de custodia, la correcta gestión de las pruebas para garantizar la integridad de los vestigios en todas las etapas de la investigación criminal.

**CE7:** Utilización del lenguaje profesional empleando la terminología apropiada a los aspectos científicos, tecnológicos y jurídicos de la criminalística

**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.

**CE19:** Habilidad para aplicar las técnicas, tecnologías y principios de las diversas disciplinas de las Tecnologías Forenses (informática, telecomunicación, electrónica, acústica, visión artificial-infografía, etc.) para el reconocimiento, búsqueda, autenticación e identificación de evidencias digitales

**.CE20:** Capacidad para utilizar las técnicas y tecnologías de la informática y electrónica Forense para la recuperación de información digital y el seguimiento de actividades en entornos digitales, así como la utilización de herramientas informáticas para el análisis y la investigación de la seguridad informática/telemática y la ciber-delincuencia.

### Competencias Transversales:

**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 “Electrónica Forense”:

**RA1:** Capacitar al alumno en el manejo de las diferentes técnicas y metodologías analíticas forenses, en los distintos campos de la informática, electrónica, telecomunicación y procesado de señales.

**RA2:** Comprender la importancia de asegurar el cumplimiento de la cadena de custodia en todas las etapas de la investigación criminal en el laboratorio forense.

**RA5:** Diseñar, redactar, exponer y defender con propiedad un informe criminológico fundamentado en las distintas áreas tecnológicas de la criminalística forense.

**RA6:** Elaborar correctamente un informe pericial especializado y complejo destinado a su presentación ante un juez o tribunal o ante instituciones penitenciarias.

## 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
1. Introducción a los sistemas de almacenamiento de datos basados en semiconductor.	• 4 horas
2. Elementos de almacenamiento de datos basados en semiconductor. Memorias no volátiles. Tipos y protocolos de lectura y escritura. Memorias serie y paralelo. Técnicas de lectura escritura.	• 10 horas
3. Herramientas y protocolos de escritura y lectura en diferentes tipos de memoria de semiconductor. Obtención de información desde las celdas de almacenamiento.	• 10 horas
4. Se diseñarán diversas prácticas de aplicación de las técnicas y herramientas forenses estudiadas a diversos casos de interés para el análisis forense..	• 24 horas

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

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

Número de horas presenciales:	52 horas de clase presencial (48 horas de clase + 4 h de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	98 horas
Total horas	150 horas

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

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas y resolución de casos y ejercicios.
- Clases Prácticas: laboratorio.
- Tutorías: individuales y grupales.

Además, se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos docentes complementarios:

- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de sus compañeros para propiciar el debate.
- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al alumno se le irán proponiendo actividades y tareas tanto teóricas como prácticas. Se realizarán distintas prácticas coordinadamente con la impartición de los conceptos teóricos; de esta manera el alumno puede experimentar y consolidar los conceptos adquiridos, tanto individualmente como en grupo.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

El profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el alumno pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias previstas.

El alumno dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales programadas, e individuales según las necesidades de este. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un adecuado seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

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

### Procedimientos

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al decano de facultad de ciencias, su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las capacidades objetivo de la asignatura Electrónica Forense, la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y **la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.** Por esta razón, las prácticas de laboratorio son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y final.

### Criterios de evaluación

Atendiendo a las competencias descritas anteriormente, la evaluación del alumno se basará en el grado de adquisición de las mismas que demuestre, de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación:

**CEV1:** El alumno es capaz utilizar las técnicas y tecnologías de la informática y electrónica Forense para la recuperación de información digital y el seguimiento de actividades en entornos digitales.

**CEV2:** El alumno demuestra que es capaz de reconocer y describir los elementos de almacenamiento de datos, clasificando los distintos tipos de circuitos y jerarquías de niveles de un sistema de memoria.

**CEV3:** Analizar correctamente circuitos sencillos basados en dispositivos electrónicos activos

**CEV4:** El alumno puede trabajar de manera práctica las funcionalidades básicas de sistemas de almacenamiento de datos a partir de un conjunto de especificaciones.

**CEV5.** El alumno demuestra habilidades de expresión oral y escrita.

**CEV6.** El alumno demuestra que es capaz de utilizar e interpretar la documentación específica de los dispositivos de almacenamiento proporcionada por el fabricante.

### Instrumentos de evaluación

---

<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.**

Esta sección define los instrumentos de Evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas de evaluación orales o escritas: Pruebas de Evaluación Intermedia y Prueba de Evaluación Final. (PEI+PEF) basadas en varias cuestiones y/o ejercicios que podrán abarcar todos los contenidos del temario del módulo, tanto teóricos como prácticos.
- Prácticas de laboratorio (LAB). Las prácticas cubrirán los conocimientos adquiridos en la parte práctica de la asignatura, siendo evaluadas de manera continua. En caso necesario, el alumno tendrá que realizar una prueba práctica que demuestre su competencia en esta parte de la materia.

El plagio, entendido como la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación de suspenso en la asignatura en la que se hubiera detectado. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieren incurrir los estudiantes que plagien.

## Criterios de Calificación

### **Convocatoria Ordinaria. Evaluación Continua**

En la convocatoria ordinaria–evaluación continua la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG1, CG2, CG4, CG6, CE2, CE3, CB4, CB1, CB2	RA2, RA5, RA6	CEV2, CEV3, CEV5	PEI PEF	60%
CG3, CG4, CE10, CE19, CE20	RA1, RA2	CEV1, CEV4, CEV5, CEV6	LAB	40%

En consecuencia, con los criterios de evaluación de la asignatura, el alumno superará la evaluación continua al demostrar un nivel apropiado en la adquisición de los resultados de aprendizaje teórico prácticos y experimentales. Para ello, el alumno deberá cumplir las siguientes condiciones:

1. Haber realizado las pruebas de evaluación general (PEG= PEI + PEF), demostrando la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura.
2. Haber superado satisfactoriamente la evaluación de los resultados de aprendizaje relacionados con las prácticas de laboratorio (LAB). Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente los resultados de aprendizaje si: asiste al laboratorio, completa todas las prácticas, y en la evaluación continua del trabajo realizado y las pruebas propuestas obtiene una calificación igual o superior al 50% de la nota máxima obtenible.
3. Obtener una calificación final ponderada (CFP) de todas las pruebas de evaluación continua igual o superior a 5 sobre 10.
4. Se obtendrá la calificación de No Presentado (NP) cuando el alumno no realice la prueba de evaluación final (PEF)

Nota: En caso de que la CFP fuera igual o superior a 5 puntos sobre 10, pero no se hubiera cumplido alguna de las condiciones indicadas anteriormente, el alumno será calificado con 4,5.

### **Convocatoria Ordinaria. Evaluación no continua**

- En la convocatoria ordinaria–evaluación final la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente, donde (PEF) representa la prueba de evaluación oral o escrita que podrán abarcar todos los contenidos del temario del módulo, tanto teóricos como prácticos.

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG1, CG2, CG4, CG6, CE2, CE3, CB4, CB1, CB2	RA2, RA5, RA6	CEV2, CEV3, CEV5	PEF	60%
CG3, CG4, CE10, CE19, CE20	RA1, RA2	CEV1, CEV4, CEV5, CEV6	LAB	40%

En la modalidad de evaluación no continua, el alumno deberá obtener al menos un 5 sobre 10 en cada una de las dos pruebas anteriores. La nota final de la asignatura será la media ponderada de las dos pruebas.

### Convocatoria Extraordinaria

El estudiante que no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria será evaluado en la convocatoria extraordinaria según el siguiente criterio de calificación:

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG1, CG2, CG4, CG6, CE2, CE3, CB4, CB1, CB2	RA2, RA5, RA6	CEV2, CEV3, CEV5	PEF	60%
CG3, CG4, CE10, CE19, CE20	RA1, RA2	CEV1, CEV4, CEV5, CEV6	LAB	40%

Para los alumnos que hayan seguido el modelo de evaluación continua, si hubieran superado en dicha convocatoria alguna de las pruebas (PEG o LAB), podrían optar por conservar la calificación correspondiente en la prueba que hubieran superado, y únicamente ser evaluados de la parte pendiente. En caso de que la parte no superada sean las prácticas de laboratorio, el alumno deberá realizar una prueba práctica de laboratorio (PL).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Documentación explícitamente preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o con su publicación en la web de la asignatura.
- Fundamentos y notas de aplicación de Memorias de Semiconductor (múltiples fabricantes).
- Páginas web de los fundamentales fabricantes de dispositivos de almacenamiento de datos.

### Bibliografía Complementaria

- **Informática Forense: 50 Casos reales.** Editorial: Ernesto Martínez de Carvajal Hedrch; N.º 2 edición (1 enero 2018). ISBN-10 : 8461581210. ISBN-13 : 978-846158121
- **Investigación forense de dispositivos móviles Android.** Francisco Lázaro Domínguez Editorial : Ra-Ma; N.º 1 edición (21 noviembre 2014). ISBN-10 : 8499645208. ISBN-13 : 978-8499645209
- **Practical Windows Forensics: Leverage the power of digital forensics for Windows systems.** Ayman Shaaban Konstantin Saponov Editorial : Packt Publishing (29 junio 2016) ISBN-10 : 1783554096 ISBN-13 : 978-1783554096



***La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.***