



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

GENÉTICA FORENSE (652025)

**Grado en Criminalística: Ciencias y
Tecnologías Forenses**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
Curso 3º – Cuatrimestre 2º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	GENÉTICA FORENSE
Código:	
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN CRIMINALÍSTICA: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS FORENSES
Departamento y Área de Conocimiento:	BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA Genética
Carácter:	OBLIGATORIO
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	3º / 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Joaquín Royo Cárcamo (Coordinador)
Horario de Tutoría:	3 horas/semana en coordinación con el resto de las actividades del alumno
Idioma en el que se imparte:	Español

1.A PRESENTACIÓN

La Genética Forense es una especialidad de la Genética que pretende identificar a los individuos en base a los polimorfismos del ADN, con el fin último de resolver ciertos problemas jurídicos. En esta asignatura se pretende proporcionar los conocimientos elementales de la herencia biológica, así como las herramientas conceptuales y metodológicas que permita a los alumnos realizar análisis genéticos encaminados a la identificación individual.

El curso comenzará con el estudio de la transmisión del material hereditario haciendo especial énfasis en el método de análisis genético aplicado a la especie humana. Se estudiará la mutación desde un punto de vista molecular, como base para comprender la diversidad biológica y se estudiará la genética de las poblaciones. Se analizarán los polimorfismos del ADN que se utilizan para la obtención de las huellas de ADN, y su aplicación en investigación de la paternidad, identificación personal y criminalística. Por último, se estudiará la interpretación estadística de los resultados obtenidos tras la realización de los análisis genéticos.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Los alumnos deberían tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Celular y Estadística.

1.B COURSE SUMMARY

The course aims to introduce students to the scientific basis of DNA polymorphism and principles of population genetics, providing a scientific understanding of the modern DNA methodology applied to forensic science. The student will be learning the different techniques used for DNA typing and their applicability to the genetic identification of persons and their relatives, critically evaluating biological evidence on the association of suspects with a crime. The course will develop students' ability to perform statistical analysis and handle databases for a correct interpretation of DNA profiles.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

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

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.

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

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.

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 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.

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.

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.

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.

Resultados del aprendizaje de la asignatura “Genética Forense”:

RA1. Utilizar las herramientas conceptuales y metodológicas de la Genética.

RA2. Aplicación en el ámbito forense, para la identificación de muestras biológicas.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
--	-----------------------------------

PRINCIPIOS BÁSICOS DE HERENCIA

- 1.- Introducción a la Genética Forense. Historia, concepto y ámbito de aplicación.
- 2.- Estructura y función de los genomas: Tipos de secuencias en el ADN. Organización cromosómica. Base molecular de la mutación. Variación cromosómica. Polimorfismos.
- 3.- Bases científicas de la herencia. El mendelismo. Series alélicas. Herencia autosómica. Herencia ligada al sexo.
- 4.- Concepto de ligamiento. y recombinación en eucariotas. Acoplamiento y repulsión. Frecuencia de sobrecruzamiento y fracción de recombinación. Concepto de mapa genético
- 5.- Modificación de los patrones de herencia mendeliana por interacciones génicas e interacción entre genes y medio ambiente.
- 6.- Genética de poblaciones y Evolución. Descripción genética de las poblaciones; frecuencias génicas y genotípicas. Ley de equilibrio de Hardy- Weinberg. Factores que alteran el equilibrio. Desequilibrio de ligamiento.
- 7.- Análisis del ADN con interés forense. Origen, recolección, extracción y cuantificación del ADN. La PCR como técnica básica en Genética Forense.
- 8.- Marcadores moleculares. Marcadores basados en la variación el número de secuencias repetidas en tándem: VNTR y STR. Polimorfismos de único nucleótido: SNPs.
- 9.- Estudio del ADN mitocondrial: herencia, heteroplasmia, haplogrupos de ADN mitocondrial. Estudio del cromosoma Y en Genética Forense. Análisis del cromosoma X en Genética Forense
- 10.- Estadística básica en Genética Forense. Bases de datos de DNA con interés forense.
- 11.- Estimación de la frecuencia de un perfil de DNA. Análisis estadístico de muestras mezcladas y de muestras degradadas.
- 12.- Pruebas de parentesco. Identificación de víctimas en grandes catástrofes. Marcadores de línea.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Técnicas moleculares de análisis de ADN

1. Aislamiento de ADN humano.
2. Estudio de una mutación en el gen que codifica para el Factor V de coagulación.
3. Análisis de la inserción de un elemento Alu en el gen del Activador del Plasminógeno Tisular (TPA): cálculo de frecuencias génicas y genotípicas.
4. Obtención y estudio del perfil genético de ADN (“DNA-fingerprinting”).

**4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-
ACTIVIDADES FORMATIVAS**
4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	Clases en grupo completo: 32 Seminarios: 4 Prácticas: 12 Realización de exámenes: 6
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	Estudio independiente, resolución de problemas, elaboración de trabajos: 96
Total horas:	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clases magistrales al grupo completo 2. Clases de seminarios en grupos reducidos y coordinadas con las clases teóricas. 3. Clases prácticas que se desarrollaran en grupos reducidos en el laboratorio
Actividades no presenciales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio y asimilación de los contenidos teóricos de la asignatura. Búsqueda de información bibliográfica tanto escrita como on-line.

	2. Resolución de problemas. Elaboración de informes.
Tutorías	1. Personales o grupales realizadas durante todo el curso y en coordinación con los profesores.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de la asignatura se valorará si el alumno:

- Conoce y comprende las ideas y conceptos de los temas del programa de teoría, expresándose con claridad y utilizando la terminología adecuada.
- Comprende, analiza y resuelve los problemas planteados en los diferentes apartados de la asignatura.
- Entiende y demuestra los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas, presentándolos de forma ordenada y comprensible.
- Relaciona e integra los diferentes contenidos teóricos y prácticos.

Calificación

De acuerdo con el R.D 1125/2003 que regula el Suplemento al Título las calificaciones deberán seguir la escala de adopción de notas numéricas con un decimal y una calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	SUSPENSO (SS)
5,0 - 6,9	APROBADO (AP)
7,0- 8,9	NOTABLE (NT)
9,0 - 10	SOBRESALIENTE (SB)
9,0 – 10	MATRÍCULA DE HONOR limitada ó 5% de los alumnos matriculados

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Los alumnos podrán optar por un procedimiento de evaluación continua o por la realización de un examen final. Según el artículo 10 del Título segundo de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Alcalá el 24 de marzo de 2011, los alumnos que opten por la modalidad de Evaluación final, deberán solicitarlo por escrito al Decano dentro de las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de Evaluación continua.

En ambos Procedimientos de Evaluación será obligatoria la realización de las Prácticas, que serán calificadas mediante un examen al final de las mismas. También se valorará la actitud y destreza del estudiante durante las sesiones que se realicen en el laboratorio. La calificación de las Prácticas supondrá el 15% de la calificación total de la asignatura. Si las prácticas hubieran sido realizadas pero no aprobadas, el alumno podrá hacer un examen de las mismas en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria.

PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN CONTINUA

En el procedimiento de evaluación continua, el aprendizaje se valorará de la siguiente manera:

- a) Dos pruebas parciales que contabilizará cada una de ellas el 42,5% de la nota final. En estas pruebas se incluirán preguntas sobre los temas impartidos en las clases de teoría y seminarios. Para superar las pruebas parciales mediante evaluación continua, es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en el conjunto de las pruebas parciales. Esta calificación será la media de las calificaciones obtenidas en las pruebas parciales, siempre y cuando dichas calificaciones sean superiores a 4 puntos sobre 10.
- b) A las calificaciones anteriores se le sumará la obtenida en Prácticas, siempre y cuando hayan sido aprobadas, lo que supondrá el 15% de la nota final. Para aprobar las Prácticas es obligatoria la asistencia y la realización de una prueba escrita.

Los alumnos que no hayan superado alguna de las pruebas parciales y/o las prácticas, podrán optar a la recuperación de ellas en un examen especial dentro de la convocatoria ordinaria.

Los alumnos que sigan el sistema de evaluación continua y que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria que consistirá en un examen que contará el 85% de la calificación final. La nota final se obtendrá sumando a la calificación del examen anterior la de las prácticas (15%) siempre y cuando ambas partes hayan sido aprobadas.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN FINAL

Consistirá en un examen de todo el programa de la asignatura. Este examen contabilizará un 85% de la calificación total. A esta nota se le sumará la obtenida en Prácticas (15%), siempre y cuando ambas partes (examen final y Prácticas) hayan sido aprobadas.

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación mediante examen final y que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria que consistirá en un examen conteniendo tanto preguntas teóricas como de resolución de problemas. Este examen contará el 85% de la calificación final. La nota final se obtendrá sumando a la calificación del examen

anterior la de las prácticas (15%) siempre y cuando ambas partes hayan sido aprobadas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. Advanced topics in forensic DNA typing: Methodology (2012). John M. Butler. Elsevier.
2. Advanced topics in forensic DNA typing: Interpretation (2015). John M. Butler. Elsevier.
3. An introduction to forensic genetics (2007). William Goodwin, Adrian Linacre, Sibte Hadi. Wiley.
4. Genética Forense: del laboratorio a los Tribunales (2019) Editores:Manuel C. Crespillo Márquez, Pedro A. Barrio Caballero. Ediciones Díaz de Santos.
5. Genética Forense: del laboratorio a los Tribunales (2019) Editores:Manuel C. Crespillo Márquez, Pedro A. Barrio Caballero. Ediciones Díaz de Santos.
6. Forensic Genetics. Theory and Application. (2018). Damir Marjanovic, Drgan Primorac, Serkan Dogan. Publisher: International Burch University, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
7. Klug WS, Cummings MR, Spencer CA (2006) Conceptos de Genética. (8ª edición). Editorial Pearson Prentice Hall, Madrid.
8. Pierce BA (2016). Genética. Un enfoque conceptual. (5ª edición). Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
9. Handbook of Forensic Genetics. Biodiversity and Heredity in Civil and Criminal Investigation. (2016). Edited By: Antonio Amorim (University of Porto, Portugal) and Bruce Budowle (University of North Texas Health Science Center, USA).

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.