

# INVESTIGACIÓN POST MORTEM: Genética y Toxicología Forense

POST MORTEM INVESTIGATION: Forensic Genetics and Toxicology

Grado en Medicina

Curso 2023-24

**Código: 805873**

**Módulo 6:** Formación Complementaria

**Materia:** Optativa

**Tipo de asignatura:** Optativa

**Dirigida a:** estudiantes de primer a sexto curso

**Departamento:** Medicina Legal, Psiquiatría y Patología

**Créditos:** 3 ECTS

**Periodo de impartición:** Primer cuatrimestre

**Fecha de inicio:** Tercera semana de septiembre

**Horario:** Martes (16h00 – 18h00)

**Lugar:** Departamento de Medicina Legal, Psiquiatría y Patología

**Número de estudiantes:** 30

## PROFESORADO

**Coordinadores:**

- Arroyo Pardo, Eduardo ([eduardoa@ucm.es](mailto:eduardoa@ucm.es))

**Docentes:**

- Dra. Sara Palomo Diez
- Dra. Cláudia Lopes Gomes
- Dra. Ana María López Parra
- Dra. Ana Patricia Moya Rueda
- Dr. Óscar Quintela Jorge
- Dr. Eduardo Arroyo Pardo

## BREVE DESCRIPCIÓN

La investigación post mortem necesita de un equipo multidisciplinario, cada especialista tiene que evaluar diferentes indicios o evidencias. El trabajo de este equipo puede permitir la confirmación de la causa de la muerte y la etiología médico legal.

En esta asignatura se tratarán aspectos básicos de Biología, Genética, Química, Toxicología y Criminalística que se aplican durante la investigación forense. Se considerarán aspectos básicos para trabajar con muestras biológicas y no biológicas relacionados con cadáveres. También se revisan procedimientos relacionados con el criterio científico aplicado al ámbito legal y forense. Se tratarán estrategias empleadas en los casos individuales, múltiples o especiales según las diferentes características, enfatizando

la muestra con la que se inicia la investigación. Esta asignatura explica los diferentes procesos (el análisis forense) por los que pasa una muestra para conseguir conclusiones del caso (el informe forense). Se considera la utilidad de los análisis estadísticos y el tipo de instrumento utilizado para comprender las conclusiones del informe.

## COMPETENCIAS

- **Competencias del Grado:** Son las correspondientes al Módulo y Materia al que pertenece esta asignatura.
- 
- **Competencias Generales:** Desde CG.01 hasta CG.12, desde CG.21 hasta CG.25 y desde CG.29 hasta CG.37

- **Competencias Específicas:** CEM1.02, CEM2.01, CEM2.04, CEM4.01, CEM4.02, CEM6.01, CEM6.02, CEM6.03, CEM6.04 y CEM 6.05

## OBJETIVOS

- Reconocer el estado actual del análisis forense genético y del análisis químico–toxicológico forense, aplicados al ámbito post mortem.
- Aprender la metodología básica para la pericia médico legal en criminalística, con énfasis en la biología, la genética, la química y la toxicología; así como la interpretación de los diferentes informes que se obtienen por estos estudios.
- Conocer algunas de las técnicas genéticas aplicadas al campo de las muestras no humanas, sean animales o vegetales.
- Comprender la importancia del estudio genético aplicado a la trazabilidad de los alimentos.
- Identificar las muestras forenses, los procedimientos y las técnicas de análisis del estudio químico – toxicológico.
- Diferenciar el estudio químico y el estudio químico – toxicológico de muestras forenses.

## TEMARIO

### Bloque I-A. Muestra Forense

- Muestras para el laboratorio de biología: tipos, recogida, envío y cadena de custodia. **(Teoría, 1h)**

### Bloque II. Biología Forense post mortem

- Características de las muestras biológicas más utilizadas en biología y genética, recogidas en el cadáver. Tipos de recogida de la muestra en el cadáver, precauciones y medidas de seguridad. **(Teoría, 1h)**
- Características de un laboratorio aplicado al estudio de muestras biológicas degradadas. **(Teoría, 1h)**
- Técnicas de análisis en un laboratorio de biología y genética: extracción de ADN según el tipo de muestra biológica, cuantificación y amplificación de ADN, y tipos de electroforesis. **(Teoría–Práctica, 1h)**

### Bloque III. Genética Forense post mortem

- Marcadores recombinantes y marcadores de linaje. Utilidad en el estudio de restos biológicos humanos y no humanos. **(Teoría, 1h)**
- ADN mitocondrial y su utilidad en el estudio

biológico de restos biológicos humanos y no humanos. **(Teoría, 1h)**

- Estudio de relaciones de parentesco cercano. Análisis de perfiles genéticos con marcadores autosómicos. Cálculo de relaciones de parentesco. **(Teoría–Práctica, 1h)**
- El estudio de marcadores de linaje y estimación del origen biogeográfico del individuo. Determinación de haplotipos mitocondriales y de cromosoma Y. Determinación de haplogrupos – linaje materno y linaje paterno. La base de datos EMPOP y la base de datos YHRD. **(Teoría–Práctica, 1h)**
- Estudio de restos biológicos humanos y su aplicación en la Criminalística. Tratado de *Prüm*. La base de datos de interés social (INT-FENIX). **(Teoría, 1h)**
- Estudio de restos biológicos humanos y su aplicación en la Arqueología. Estudio de ADN degradado y antiguo. Estudio de poblaciones antiguas, aplicación y problemática asociada. Base de datos AmtDB. **(Teoría–Práctica, 1h)**
- Estudio de restos biológicos humanos y su aplicación en el estudio de sucesos con víctimas múltiples, por ejemplo, desastres naturales, entre otros. **(Teoría–Práctica, 1h)**
- Tiempo de deposición de la muestra biológica. **(Teoría, 1h)**

### Bloque I-B. Muestra Forense

- Muestras para el laboratorio de química y drogas: tipos, recogida, envío y cadena de custodia **(Teoría, 1h)**

### Bloque IV. Química Forense post mortem

- Restos químicos producidos por combustión, incendios, disparos y explosivos. Relación entre los compuestos químicos utilizados y los productos obtenidos de la reacción química. **(Teoría, 1h)**
- Estudio de características de los suelos y la influencia en las muestras. El pH, la humedad o diferentes sustancias químicas, producen cambios en las muestras biológicas y no biológicas. **(Teoría, 1h)**
- Estudio físico y químico para confirmar la autenticidad o falsedad de documentos, manuscritos y firmas. **(Teoría, 1h)**
- Revisión de casos 1. **(Práctica–seminario, 1h)**
- Revisión de casos 2. **(Práctica–seminario, 1h)**

### Bloque V. Toxicología Forense post mortem

- La autopsia toxicológica. Estudio de la muerte violenta, sospechosa de intoxicación. Relación entre la autopsia temprana, la autopsia tardía y el tipo de muestra forense.

### **(Teoría, 1h)**

- El metabolismo y la toxicología. Relación entre el metabolismo, la transformación de sustancias consumidas y el tipo de muestra forense. **(Teoría, 1h)**
- Redistribución *post mortem*. Sustancia consumida y afinidad al órgano o sistema biológico después de la muerte. **(Teoría, 1h)**
- Intoxicación Aguda. Relación entre la muestra y el consumo social o abusivo. **(Teoría, 1h)**
- Intoxicación Crónica. Relación entre la muestra, el consumo, la dependencia, la tolerancia y la abstinencia. **(Teoría, 1h)**
- Revisión de casos 1. **(Práctica–seminario, 1 h)**
- Revisión de casos 2. **(Práctica–seminario, 1 h)**

### **Bloque continuo. Investigación grupal.**

El trabajo de investigación es un proceso continuo, centrado en un tema propuesto por un docente y estudiado por un grupo de estudiantes; la metodología de trabajo se organiza durante las tutorías grupales:

- 1ª Tutoría de los docentes a sus estudiantes. César López Matayoshi, Sara Palomo Diez, Cláudia Lopes Gomes, Ana María López Parra. Ana Patricia Moya Rueda. Óscar Quintela Jorge. Eduardo Arroyo Pardo. **(Hasta 2 horas)**
- 2ª Tutoría de los docentes a sus estudiantes. César López Matayoshi, Sara Palomo Diez, Cláudia Lopes Gomes, Ana María López Parra. Ana Patricia Moya Rueda. Óscar Quintela Jorge. Eduardo Arroyo Pardo. **(Hasta 2 horas)**

Durante la tutoría se podrá realizar: el asesoramiento del tema y del proceso de investigación, la resolución de dudas y la búsqueda del mejoramiento del trabajo final. Para el correcto desarrollo de la investigación, se publican todas las indicaciones, fechas importantes a cumplir y cualquier información relevante.

### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases presenciales, si la situación epidemiológica lo permite.
- En caso de que no fuera recomendable, las clases teóricas serían por vía telemática y las prácticas o seminarios adaptados a grupos reducidos.
- Las tutorías y el trabajo de investigación podrán ser presenciales o por vía telemática, según decisión del grupo (docente y grupo de estudiantes).

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para aprobar la asignatura deberá obtener un mínimo de 5 puntos en la calificación final.

Los criterios de evaluación tienen la siguiente distribución:

- La asistencia es obligatoria y representa 4 puntos de la calificación final. Se establece una evaluación continuada y por asistir a todas las actividades programadas se obtienen cuatro puntos. La asistencia será controlada, se resta un punto por cada inasistencia y solo se admiten 2 faltas justificadas (situaciones especiales, académicas o clínicas).
- La participación es obligatoria y representa 2 puntos de la calificación final. Los principales criterios evaluados son: participación en foros, resolución de cuestionarios y trabajo en equipo. Los criterios específicos se relacionan con los puntos del temario y con la metodología de cada docente.
- El trabajo de investigación es grupal, obligatoria y representa 4 puntos de la calificación final. La investigación finaliza con el envío de un trabajo monográfico (2 puntos) y la exposición del tema (2 puntos). Se utilizan rúbricas para la revisión y calificación, tanto para la monografía y para la exposición. La calificación será igual para cada miembro del grupo, salvo que el docente o el grupo de estudiantes, indiquen que la calificación será individual.

En el caso de no participar en cualquiera de las actividades obligatorias: asistencia, participación o investigación grupal, el estudiante tendrá que realizar un examen que consistirá en una prueba escrita tipo test de 30 preguntas con 4 opciones de respuesta que versarán sobre los conceptos teóricos expuestos en la asignatura. El estudiante será informado del caso y convocado para el examen al finalizar la asignatura.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Principales textos en el campo**

- Gunn A, Essential Forensic Biology, 2009.
- MacKay J, Forensic Biology (Crime Scene Investigations), 2009.
- Buckleton, J., Triggs, C. y Walsh, S., Forensic DNA Evidence Interpretations, 2005.
- Butler, J.M., Advanced Topics in Forensic DNA Typing: Methodology, 2012.
- Butler, J.M., Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers (2nd Edition), 2005.
- Goodwin W, Linacre A, Hadi S. An

Introduction to Forensic Genetics. (2nd Edition), 2010

- Butler, J.M., Fundamentals of Forensic DNA Typing, 2010.
- Coyle H, Nonhuman DNA Typing: Theory and Casework Applications. 2007.
- Gisbert JA, Villanueva E. Medicina Legal y Toxicología. 6º Ed. Barcelona - España: Masson; 2004.
- Repetto M., Sanz P. Glosario de Términos Toxicológicos. Asociación Española de Toxicología. 1995.
- Jiménez MR, Repetto KG. Toxicología Fundamental. Madrid-España: Díaz de Santos. 1997.
- Skoog D, West D, Holler FJ. Fundamentos de Química Analítica. 4º edición. Barcelona-España: Editorial Reverté; 2003.
- Rubinson KA, Rubinson JF. Análisis instrumental. 1º Ed. Madrid - España: Pearson Educación; 2000.
- Rodríguez EM, Franco LMM. Manual de toxicología básica: Díaz de Santos; 2000.

#### Principales revistas en el campo

- Forensic Science International.
- Forensic Science International: Genetics.
- International Journal of Legal Medicine.
- Journal of Forensic Sciences.
- Analytical Chemistry.
- Analytical Toxicology.
- Journal Of Chromatography.
- Genealogy
- Revista española de Medicina Legal
- Asociación española de Toxicología.

#### Páginas web relacionadas con el campo

- <https://strbase.nist.gov/>
- [www.isfg.org](http://www.isfg.org)
- [www.gep-isfg.org/ISFG/Castellano/portada.php](http://www.gep-isfg.org/ISFG/Castellano/portada.php)
- [www.isfg.org/EDNAP/Activities](http://www.isfg.org/EDNAP/Activities)
- [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
- [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- [www.enfsi.eu](http://www.enfsi.eu)
- [www.labanof.unimi.it/FASE.htm](http://www.labanof.unimi.it/FASE.htm)
- [www.aeaof.com/inicio.htm](http://www.aeaof.com/inicio.htm)
- [www.forensicanthro.com/resources.html](http://www.forensicanthro.com/resources.html)
- [www.interpol.int/es/Especialidades/Polic%C3%ADa-cient%C3%ADfica](http://www.interpol.int/es/Especialidades/Polic%C3%ADa-cient%C3%ADfica)
- [www.administraciondejusticia.gob.es/paj/publico/ciudadano/servicios/para\\_ti/victimas/sucesos\\_victimas\\_múltiples!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gzT1dTz6BgExNjA0szA08vgwBjc0NnAwjtY\\_2CbEdFAGWujtc!](http://www.administraciondejusticia.gob.es/paj/publico/ciudadano/servicios/para_ti/victimas/sucesos_victimas_múltiples!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gzT1dTz6BgExNjA0szA08vgwBjc0NnAwjtY_2CbEdFAGWujtc!)
- <http://fac.utk.edu/default.html>
- <https://www.boe.es/>
- <http://www.aetox.es/>
- <http://www.eurotox.com/>
- <http://www.toxicology.org>
- <https://www.rsc.org/>
- <http://www.actox.org/>
- <http://www.ritsq.org/>
- <http://www.tiaft.org/>

#### Enlaces de interés

Web del Departamento:  
<https://www.ucm.es/dpmedicinalegalpsiquiatriaypatologia/>