

# INVESTIGACIÓN POST MORTEM: Genética y Toxicología Forense

Grado en Medicina

Curso 2021-22

**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:** Segunda semana de septiembre

**Horario:** Martes 16h00 – 18h00.

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

**Número de estudiantes:** 40

## PROFESORADO

### Coordinadores:

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

López Matayoshi, César ([clopezma@ucm.es](mailto:clopezma@ucm.es))

### Profesores:

Palomo Diez, Sara (Profesor colaborador en docencia UCM)

Lopes Gomes, Cláudia (Profesor colaborador en docencia UCM)

López Matayoshi, César (Profesor Visitante UCM)

Óscar Quintela Jorge (Profesor Asociado UCM)

López Parra, Ana María (Profesor Titular UCM)

Arroyo Pardo, Eduardo (Profesor Titular UCM)

## 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 indicia 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 a la 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 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 diferentes muestras forenses, procedimientos y técnicas de análisis del estudio químico – toxicológico.
- Diferenciar el estudio químico y el estudio químico – toxicológico de muestras forenses.

### TEMARIO

#### BLOQUE I. Muestra Forense

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

#### BLOQUE II. Biología Forense post mortem

- Características de las muestras biológicas más utilizadas 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: la extracción de ADN según el tipo de muestra biológica, la cuantificación y la 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) (2h)**
- 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. El estudio de DNA degradado y antiguo. Estudio de poblaciones antiguas – aplicación y problemáticas asociadas. 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)**
- Estudio de restos biológicos no humanos. Trazabilidad de alimentos. Protección de especies animales y vegetales amenazadas. Aplicación a la microbiología forense. **(Teoría) (1h)**

#### BLOQUE IV. Química Forense post mortem

- Restos químicos producidos por la combustión, incendios, disparos y explosivos. Relación entre los diferentes 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 químico para confirmar la autenticidad o falsedad de manuscritos y firmas. **(Teoría) (1h)**
- Estudio físico y químicos para la autenticidad o falsedad de documentos. **(Teoría) (1h)**
- Revisión de casos 1. **(Práctica – seminario) (2 h)**
- Revisión de casos 2. **(Práctica – seminario) (2 h)**

#### 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) (2h)**
- 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 el tipo de muestra, el consumo social, el consumo abusivo, y la intoxicación. **(Teoría) (1h)**
- Intoxicación Crónica. Relación entre el tipo de muestra, el consumo, la dependencia, la tolerancia y la abstinencia. **(Teoría) (1h)**
- Revisión de casos 1. **(Práctica – seminario) (2 h)**
- Revisión de casos 2. **(Práctica – seminario) (2 h)**

#### **EVALUACIÓN: Trabajo de Investigación.**

- 1ª Tutoría del profesor al estudiante. (1 h)
- 2ª Tutoría del profesor al estudiante. (1 h)

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**

Clases presenciales si la situación epidemiológica lo permite.

En caso de que no fuera recomendable, las clases teóricas serían on line y las prácticas o seminarios adaptados a grupos reducidos.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para aprobar la asignatura deberán obtener un mínimo de 5 puntos.

Se establece una evaluación continuada, para aquellos estudiantes que asistan a todas las actividades programadas en el temario obtendrán una nota de 5.

Los puntos restantes se distribuyen por las siguientes actividades obligatorias:

- 1 punto por la participación en las actividades programadas del temario.
- 2 puntos por la presentación de una monografía, tras el desarrollo del trabajo de investigación.
- 2 puntos por la exposición del trabajo de investigación.

Para el desarrollo del trabajo de investigación, se publicarán las indicaciones y fechas importantes a cumplir; los temas serán distribuidos de forma individual.

Cada estudiante recibirá la tutoría de un profesor de la asignatura, para resolver dudas y cumplir con los objetivos del trabajo de investigación.

En el caso de no participar en las actividades obligatorias, de no entregar la monografía o de no realizar la exposición, 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.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

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

#### **Páginas web**

- [www.cstl.nist.gov/biotech/strbase](http://www.cstl.nist.gov/biotech/strbase)
- [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\\_tu/victimas/sucesos\\_victimas\\_multiples!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gzT1dTz6BgExNjA0szA08vgwBic0NnAwjY\\_2CbEdFAGWujtc!](http://www.administraciondejusticia.gob.es/paj/publico/ciudadano/servicios/para_tu/victimas/sucesos_victimas_multiples!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gzT1dTz6BgExNjA0szA08vgwBic0NnAwjY_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.ritsg.org/>
- <http://www.tiaft.org/>

#### Enlaces de interés

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