Guía Docente

Técnicas de Microscopía aplicada a las Ciencias Forenses

Asignatura
Máster Oficial en Ciencias Forenses

Autor:

Nicolás A. Ubero Pascal (nubero@um.es)

2010-2011

Este documento se ha publicado electrónicamente en DIGITUM (Universidad de Murcia) bajo una licencia Creative Commons: Attribution-Noncommercial-ShareAlike 3.0 Unported

1. Identificación

Identificación de la Asignatura

Asignatura: Microscopía aplicada a las Ciencias Forenses

Titulación: Máster en Ciencias Forenses

Código: **Curso:** 1 **Grupos:** 1

Tipo: Obligatoria

Modalidad: de formación básica

Coordinador: Nicolás Ubero Pascal

Créditos ECTS de la asignatura: 3

Número de horas por crédito ECTS: 25 horas.

Estimación del volumen de trabajo del alumno (horas): 75

Duración: 1º Cuatrimestre

Idiomas en los que se imparte: Castellano

Equipo docente

Coordinador:

NICOLÁS UBERO PASCAL

Área: Zoología

Departamento: Zoología y Antropología Física

Categoría profesional: Profesor Titular Interino

E-mail: nubero@um.es

Páginas Web: http://webs.um.es/nubero/miwiki/doku.php

El profesor está adscrito a las tutorías electrónicas. Sí

Horario de atención al alumnado:

PERIODO(1)	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	TELÉFONO Y UBICACIÓN
1º cuatrimestre	Lunes	9:30	11:30	868 884960; Despacho: B1.3.046
1º cuatrimestre	Viernes	9:30	11:30	868 884960; Despacho: B1.3.046

GRUPO 1:

NICOLÁS UBERO PASCAL

Área: Zoología

Departamento: Zoología y Antropología Física

Categoría profesional: Profesor Titular Interino

E-mail: nubero@um.es

Páginas Web: http://webs.um.es/nubero/miwiki/doku.php

El profesor está adscrito a las tutorías electrónicas. Sí

Horario de atención al alumnado:

PERIODO(1)	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	TELÉFONO Y UBICACIÓN
1º cuatrimestre	Lunes	9:30	11:30	868 884960; Despacho: B1.3.046
1º cuatrimestre	Viernes	9:30	11:30	868 884960; Despacho: B1.3.046

2. Presentación

La Microscopía es una disciplina ampliamente utilizada en el examen de evidencias de interés forense, pero esta disciplina es muy amplia desde un punto de vista técnico, ofreciendo diferentes posibilidades dependiendo del tipo de muestra y lo que se quiere buscar en ella. Por tanto, esta asignatura pretende introducir al alumno en las técnicas más comunes de microscopía, permitiéndole conocer las ventajas e incovenientes de cada una de ellas en el campo de las Ciencias Forenses.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

No se han establecido ninguna condición de acceso (incompatibilidades, requisitos, recomendaciones,…) para la adquisición de las competencias de esta asignatura.

4. Competencias

Competencias de la Asignatura

1. Conocer los fundamentos técnicos elementales de los tipos de microscopía básicos, o más comunes, y su utilidad en las Ciencias Forenses.
2. Utilizar apropiadamente la terminología científica en el ámbito de la microscopía forense mediante su expresión oral y escrita.
3. Determinar la idoneidad de uso y aplicabilidad de las técnicas de microscopía en función de la naturaleza de la evidencia forense.
4. Adquirir destrezas en el manejo de instrumental para la preparación de evidencias forenses y su análisis al microscopio.

5. Adquirir destrezas en el manejo de los microscopios óptico y electrónico de barrido.
6. Conocer los campos y estrategias de investigación en la disciplina.

Relación con las competencias básicas y de la titulación

BÁSICAS	ASIGNATURA
M1. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	1, 2, 3, 4, 5, 6
M2. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	1, 2, 3, 4, 5
M3. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	1, 2, 3, 4, 5, 6
M4. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	1, 2, 3, 4, 5, 6
TITULACIÓN	**ASIGNATURA**
CE1. Capacidad de reconocer e interpretar una prueba pericial.	1, 2, 3, 6
CE2. Capacidad de reconocer e indicar el perfil profesional de quien debe realizar una peritación determinada en el seno de un equipo de trabajo multidisciplinar.	1, 2, 3, 6
CE3. Capacidad de gestión de la información (consulta de bases de datos y publicaciones relevantes y especializadas) en el ámbito de las Ciencias Forenses y comprender el problema a abordar en un caso concreto.	1, 2, 3, 6
CE4. Capacidad de resolver, en el ámbito de su capacitación específica, los problemas periciales que se planteen.	1, 2, 3, 6
CE6. Discernir entre las principales técnicas de análisis y evaluación aplicables al ámbito de las pruebas periciales y diseñar, en su caso, procedimientos analíticos y de estudio.	1, 3, 4, 5, 6
CE8. Conocer los métodos de investigación básica y aplicada en el ámbito de las Ciencias Forenses	1, 2, 3, 6
CE9. Adquirir habilidades y destrezas en relación con las técnicas apropiadas a los distintos tipos de evidencias forenses.	1, 3, 4, 5
CE10. Conducirse bajo principios éticos en el desarrollo de la actividad en el ámbito de las Ciencias Forenses.	1, 2, 3, 6

5. Contenidos

Bloque 1: La Microscopía y las Ciencias Forenses

TEMA 1.1.- La Microscopía como instrumento científico. Técnicas de microscopia. Microscopía óptica *vs*. microscopía electrónica. La microscopía en las Ciencias Forenses

Bloque 2: Microscopía Óptica

TEMA 2.1.- FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE MICROSCOPÍA ÓPTICA. Tipos de microscopía óptica: *campo claro*, *campo oscuro*, *contraste de fases*, *contraste interfediferencial* (Nomarsky), *fluorescencia*. La microscopía óptica y las ciencias forenses.

TEMA 2.2.- MANIPULACIÓN DE MUESTRAS PARA SU ESTUDIO AL MICROSCOPIO ÓPTICO. Naturaleza y origen de las muestras. Fijación y conservación de las muestras. Disección o extracción de partes de una muestra. Tinción de las muestras. Inclusión y Montaje de la muestras

Bloque 3: Microscopía Electrónica

TEMA 3.1.- FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA. Microscopía electrónica de barrido (MEB) *vs.* microscopía electrónica de transmisión (MET). Otros tipos de microscopía electrónica. La microscopía electrónica y las Ciencias Forenses

TEMA 3.2.- MANIPULACIÓN DE MUESTRAS PARA SU ESTUDIO AL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO. Naturaleza y origen de las muestras. Técnicas de preparación para el MEB: fijación, deshidratación, desecación, montaje y metalización de la muestra. Técnicas de preparación para el MET: diferencias básicas con las de MEB.

6. Actividades Prácticas

Práctica 1.- Presentación del programa "VirtualLab": microscopio virtual. Visita a las instalaciones del Servicio de Microscopía de la Universidad de Murcia.

Práctica 2.- Manejo del microscopio óptico de campo claro: estudio y análisis de preparaciones microscópicas comerciales que muestran diferentes procedimientos de preparación.

Práctica 3.- Procesado de muestras de diferente naturaleza para la elaboración de preparaciones para su estudio al microscopio óptico.

Práctica 4.- Procesado de muestras de diferente naturaleza para su estudio con microscopía electrónica de barrido.

Práctica 5.- Análisis de muestras mediante su manipulación en un microscopio óptico dotado de diferentes técnicas de contraste físico de la imagen.

Práctica 6.- Análisis de muestras mediante su manipulación en un MEB

7. Metodología y Estimación del volumen de trabajo

Estimación de volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

Tamaño de Grupo (2)	Actividad Formativa	Horas presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Grupo completo	Bloque 1	1	2,5	3,5
Grupo completo	Bloque 2	0	5	5
Grupo completo	Bloque 3	0	5	5
Grupo completo	Práctica 1	3	1	4
Grupo completo	Práctica 2	2	1	3
Grupo completo	Práctica 3	6	4	10
Grupo completo	Práctica 4	2	4	6
Grupo completo	Práctica 5	8	4	12
Grupo completo	Práctica 6	8	4	12
Grupo completo	Preparación informe y carpeta alumno	0	14,5	14,5
Total		30	45	75
Relación: Horas de trabajo/ECTS				75 / 3 = 25

Observaciones/aclaraciones de la metodología

Los contenidos teóricos de la asignatura se impartirán no presencialmente. Para llevar a cabo su aprendizaje se han elaborado unos guiónes docentes de cada tema o unidad didáctica. Cada guión estará constituido por una breve explicación de los conceptos y aspectos que se deben tratar en el tema, una lista de los términos científicos que se han de manejar, preguntas de autoevaluación para conocer su grado de aprendizaje de la materia, preguntas o problemas relativos a la evaluación continua, un listado de fuentes bibliográficas de referencia y páginas web de consulta, así como lecturas de interés para profundizar sobre los contenidos de la unidad didáctica. A pesar de esta no presencialidad, el profesor programará el estudio del alumno a lo largo del cuatrimestre mediante la designación de plazos de entrega de las preguntas de evaluación de cada unidad didáctica, que estarán coordinados con el desarrollo de la parte presencial de la asignatura, es decir las prácticas. Los alumnos podrán preguntar todas las dudas al profesor dentro de los plazos estimados a través de las horas de tutoría. Para el desarrollo de esta parte de la asignatura, tanto en el envío de material al alumno, como en la recepción de éste por el profesor y la resolución de dudas, se apoyará en las TICs utilizando el campus virtual de la Universidad de Murcia (SUMA).

Los contenidos prácticos de la asignatura tendrán carácter presencial obligatorio, pudiendo faltar al 15% (4,5 h) de las horas prácticas establecidas. Las prácticas se desarrollarán en el laboratorio, tanto en la Facultad de Biología, como en el Servicio de Microscopía de la Universidad

de Murcia. Los alumnos contarán con un guión práctico de cada unidad práctica propuesta, en el que quedará consignado los materiales y dispositivos óptico y/o electrónicos a utilizar, el desarrollo de la práctica y una serie de preguntas sobre el trabajo realizado, que formarán parte de la evaluación continua. El alumno deberá realizar un cuaderno de prácticas en el que se reflejen todas las tareas que ha realizado, sobre todo las de preparación y observación de las muestras. Este cuaderno formará parte de la evaluación final a través del denominado portafolios. A lo largo del curso, los alumnos contarán con una muestra problema que tendrán que analizar y estudiar utilizando las distintas técnicas relacionadas con la microscopía que vayan aprendiendo y teniendo como referencia las diferentes muestras conocidas utilizadas en las prácticas. La identificación de la muestra problema, los procedimientos técnicos realizados para su identificación, así como cúal de estos es el más idóneo conformarán el informe final que se ha de entregar.

8. Cronograma

Bloque temático	Tema	Título	Fechas previstas de inicio (por semanas)(3)	Fechas previstas de fin (por semanas)	Horas presenciales
1	1.1	LA MICROSCOPÍA Y LAS CIENCIAS FORENSES	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 13 13-17 diciembre	1
2	2.1	FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE MICROSCOPÍA ÓPTICA	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 14 20-23 diciembre	0
	2.2	MANIPULACIÓN DE MUESTRAS PARA SU ESTUDIO AL MICROSCOPIO ÓPTICO	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 16 10-14 enero	0
3	3.1	FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 16 10-14 enero	0
	3.2	MANIPULACIÓN DE MUESTRAS PARA SU ESTUDIO AL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 16 10-14 enero	0

Prácticas

	Práctica	Título	Fechas previstas de inicio (por semanas)(3)	Fechas previstas de fin (por semanas)	Horas presenciales
	1	Presentación del programa “VirtualLab”. Visita a las instalaciones del Servicio de Microscopía de la UMU	Semana 13 13-17 diciembre	Semana 13 13-17 diciembre	3
	2	Manejo del microscopio óptico de campo claro	Semana 14 20-23 diciembre	Semana 14 20-23 diciembre	2
	3	Procesado de muestras de diferente naturaleza para la elaboración de preparaciones para su estudio al microscopio óptico	Semana 16 10-14 enero	Semana 16 10-14 enero	6
	4	Procesado de muestras de diferente naturaleza para su estudio con microscopía electrónica de barrido	Semana 16 10-14 enero	Semana 16 10-14 enero	2
	5	Análisis de muestras mediante su manipulación en un microscopio óptico dotado de diferentes	Semana 17 17-21 enero	Semana 17 17-21 enero	8

		técnicas de contraste físico de la imagen			
	6	Análisis de muestras mediante su manipulación en un MEB	Semana 18 24-29 enero	Semana 19 1-5 febrero	8
		Informe final	Semana 19 1-5 febrero	Semana 19 1-5 febrero	0

Totales	30

9. Evaluación

Evaluación del Aprendizaje.

Instrumentos	Criterios de calidad	Ponderación
Asistencia a prácticas	Participación activa en las clases prácticas	10% del total
Portafolios	Presentación Inclusión de todas las actividades y su valoración Corrección en la realización Claridad, estructuración y organización Creatividad Capacidad de análisis y síntesis Organización del tiempo Capacidad de crítica y autocrítica Autoevaluación y evaluación recíproca	40% del total
Evaluación continua	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Planificación y organización del tiempo Utilización de bibliografía específica avanzada Autoevaluación y evaluación recíproca	20% del total
Informe final	Presentación Corrección, claridad, estructuración y organización Utilización de bibliografía específica avanzada Creatividad Capacidad de análisis y síntesi	30% del total

Observaciones/requisitos

Asistencia a clase:

La realización de las prácticas es obligatoria, pudiendo faltar al 15% (4,5 h) de las horas prácticas establecidas.

Portafolios del alumno:

En él se recogerá el trabajo realizado por el alumno a lo largo del curso. Podrá constar de:

- Cuaderno de prácticas

- Preguntas y/o problemas de evaluación de cada unidad didáctica, tanto procedentes del guión teórico, como del práctico, debidamente corregidas o visadas por el profesor.

Evaluación continua:

Durante el desarrollo del curso el alumno tiene que elaborar como parte de su trabajo autónomo preguntas de evaluación relativas tanto a los contenidos teóricos de la asignatura, como a los prácticos. Estas preguntas se entregarán para su evaluación a través de SUMA en los plazos indicados por el profesor. En algunos casos, estas preguntas pueden llevar consigo el comentario de alguna lectura recomendada.

Informe final

Se trata del informe que hay que realizar de la muestra problema que se ha estudiado en prácticas a lo largo del curso. Este informe deberá contener toda la información sobre la preparación, análisis microscópico y sintésis de datos que ha realizado el alumno para llegar a identificar la muestra y que técnica de microscopía es la más idónea.

Evaluación de la docencia

Al final de curso se evaluará a los profesores implicados en la docencia de la asignatura mediante un cuestionario de satisfacción que tendrán que cumplimentar los alumnos. En este cuestionario se establecerán preguntas relativas a la organización, programación y calidad docente del profesor con el fin de tener datos objetivos con los que mejorar la estrategia didáctica de la asignatura.

Fechas de exámenes

La evaluación de la asignatura no preveé el establecimiento de exámenes, sino que se emplean otros indicadores de evaluación como los mostrados en el siguiente subapartado. El portafolios del alumno y el informe final se ha de entregar el 5 de febrero de 2011

Fechas de otras actividades de evaluación

Las preguntas de evaluación de cada bloque se realizarán durante el desarrollo del trabajo presencial, en el caso de las prácticas, y no presencial, en el caso de la teoría, entregándose en las fechas previstas en la siguiente tabla. La entrega se realizará vía telemática utilizando la plataforma SUMA

ACTIVIDAD (4)	SEMANA PREVISTA
Preguntas evaluación Bloque 1	Semana 14: 20-23 diciembre
Preguntas evaluación Bloque 2	Semana 14: 20-23 diciembre
Preguntas evaluación Bloque 3	Semana 16: 10-14 enero
Preguntas evaluación Práctica 1	Semana 14: 20-23 diciembre
Preguntas evaluación Práctica 2	Semana 14: 20-23 diciembre
Preguntas evaluación Práctica 3	Semana 16: 10-14 enero

Preguntas evaluación Práctica 4	Semana 16: 10-14 enero
Preguntas evaluación Práctica 5	Semana 17: 17-21 enero
Preguntas evaluación Práctica 6	Semana 19: 1-5 febrero
Entrega Informe final	Semana 19: 1-5 febrero

10. Bibliografía

Bibliografía básica

Aballe, M., J. López Ruiz, J.M. Badía y P. Adeva (coordinadores). 1996. Microscopía electrónica de barrido y microanálisis de rayos X. CSIC, Ed. Rueda.

Goldstein, J.I., D.E. Newbury, P. Echlin, D.C. Joy, A.D.Romig, Jr., C.E. Lyman, C. Fiori and E. Lifshin. 1992. Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis: a text for biologist, materials scientists, and geologist. 2nd. ed.

Lanfranconi, M. 2001. Historia de la Microscopía. En: Introducción a la Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar de Plata. 49-57.

Locquin, M. y Langeron, M. 1985. Manual de Microscopía. Editorial Labor S.A. Barcelona

Wheeler, B y L.J. Wilson. 2008. Practical Forensic Microscopy: A Laboratory Manual. John Wiley & Son LTD, Chichester, England

Ubero-Pascal, N. 2009. Microscopía Aplicada a las Ciencias Forenses. Curso online adaptado al Open Course Ware (OCW). Universidad de Murcia. Portal Web site: http://ocw.um.es/ciencias/microscopia-aplicada-a-las-ciencias-forenses.

Bibliografía complementaria

Caddy, B. (Editor). 2001. *Trace Evidence Analysis and Interpretation: Glass and Paint.* Taylor & Francis, London. 304 pp.

González, R. 1966. *Manual de microscopía electrónica*. Monografías de Ciencia Moderna. CSIC.

Kubic, T.A. y Petrarco, N. 2003. Microanalysis and examination of trace evidences. In: *Forensic Science: an introduction to Scientific and Investigation techniques*. Stuart H.J. y Nordby, J.J. (Eds.). CRC Press. 315-341.

Heard, B.J. 2008. *Handbook of Firearms and Ballistics: Examining and Interpreting Forensic Evidence*. Wiley & Blackwell. 416 pp

Ogle, R.R. Jr. y Fox, M.J. 1998. *Atlas of Human Hair: Microscopic Characteristics.* CRC Press Inc., Florida. 96 pp.

Paniagua, R., Nistal, M. Sesma, P., Álvarez-Uría, M. y Fraile, B. 1993. *Citología e histología vegetal y animal. Biología de las células y tejidos animales y vegetales*. McGraw-Hill-Interamericana de España, Madrid.

Petraco, N y Kubick, T. 2009. *Color Atlas and Manual of Microscopy for Criminalists, Chemists, and Conservators*. CRC Press Inc. Florida. 313 pp

Robertson, J.R. y Grieve, M. (Editors). 1999. *Forensic Examination of Fibres*. CRC Press Inc., Florida. 447 pp

Robertson, J. (Editor). 1999. *Forensic Examination of Human Hair*. Taylor & Francis, London. 267 pp.

Páginas Webs y Recursos online

Una relación páginas webs y recursos online seleccionados por su adaptación a los contenidos de esta asignatura se puede encontrar, junto a sus enlaces directos, en la siguiente referencia:

Ubero-Pascal, N. 2009. Microscopía Aplicada a las Ciencias Forenses. Curso online adaptado al Open Course Ware (OCW). Universidad de Murcia. Portal Web site: http://ocw.um.es/ciencias/microscopia-aplicada-a-las-ciencias-forenses.