

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

English version



Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Microscopía Electrónica y Microanálisis Celular / 16111S5
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/ Postgraduate)	Grado
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Licenciatura en Bioquímica
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Optativa
Año en que se programa year of study	2
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	1º cuatrimestre (1/10/2007) a 25/01/2008) . Exámenes: 1/02/08 y 10/09/08
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	3 créditos teóricos y 3 créditos prácticos
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	6 ECTS = 150 horas de trabajo del alumno *1 ECTS= 25 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Descriptor BOE Descriptors (main course contents)	Microscopio electrónico: estructura y fundamentos. Tipos. Métodos de preparación de muestras biológicas. Fundamentos de la Microscopía electrónica analítica. Métodos cualitativos y cuantitativos.
Contenidos/descriptores/palabras clave Course contents/descriptors/key words	Microscopía electrónica. Ultra-estructura celular. Preparación de muestras. Interpretación de imágenes PROGRAMA DE TEORÍA Desarrollo histórico de la microscopía. Su uso en la investigación biológica. El microscopio óptico y electrónico. Fundamentos de la microscopía electrónica. Tipos de señales producidas por las muestras en un microscopio electrónico. Arquitectura general de los microscopios electrónicos. Propiedades del haz de electrones. Principios de funcionamiento de las lentes electromagnéticas. Tipos de microscopios electrónicos. Nuevas microscopías. Requisitos generales de las muestras biológicas para su observación en microscopía electrónica. Tipos de muestras. Modificaciones que se experimentan durante la preparación y observación. Interpretación de las imágenes y análisis obtenidos. Microscopio electrónico de transmisión: características generales y tipos. Componentes de un microscopio electrónico de transmisión. La fuente de emisión de electrones: tipos de filamentos. Características del haz electrónico. Las lentes electromagnéticas y la formación de la imagen. Sistemas de observación. Los soportes de muestra. La fijación de la muestra. Fijación química y física de las preparaciones. Modificaciones de la muestra durante la fijación química. Fijadores y condiciones de fijación. Tratamiento postfijación. Métodos de inclusión de las muestras biológicas. Tipos de muestras a incluir. Características de los medios de inclusión. Alteraciones producidas en las muestras. Procedimientos de inclusión. Ultramicrotomía. Características y tipos de ultramicrotomos. Preparación de la muestra para el corte. Tipos y obtención de cuchillas para ultramicrotomo. La obtención y recogida de cortes. Grosor de corte. Tratamiento y montaje de los cortes para su observación. Crio fijación: características y modalidades. Métodos de crio fijación. Parámetros y condiciones para la fijación por congelación. Modificaciones de la muestra durante la crio fijación. Crioprotectores. Crio ultramicrotomía. Equipos para la obtención de criocortes. La manipulación de los cortes congelados para su observación microscópica. Criocámaras. Crio fractura y crio grabado. Métodos de formación de réplicas. Tipos de réplicas. Información suministrada por las réplicas en microscopía electrónica. Campos de aplicación. El microscopio electrónico de barrido: estructura y características. Tipos de fuentes de electrones. Las lentes del microscopio electrónico de barrido. Tipos de señales utilizadas para la formación de imagen. La observación de la muestra en microscopía electrónica de barrido. Preparación de las muestras biológicas para su observación en microscopía de barrido. Fijación de la muestra. Desección y sombreado. Tipos de técnicas de sombreado. El microscopio electrónico de transmisión-barrido (STEM). Características y funcionamiento. Fundamentos del Microanálisis en microscopía electrónica. Señales analíticas emitidas por las muestras. Características de las distintas señales. Detectores. Tipos de información suministrada. Microanálisis de rayos X: fundamentos y características. Microanálisis por dispersión de energías y por longitud de onda. Técnicas y procedimiento. Tipos y características de los detectores de rayos X. Microanálisis por pérdida de energía de electrones: fundamentos y características. Principios de formación de electrones inelásticos. Procedimientos para su empleo analítico. Formación de imágenes espectroscópicas de elementos. Información obtenida con las técnicas de microanálisis por pérdida de energía de electrones. PROGRAMA DE PRÁCTICAS Observación del funcionamiento y características de la instrumentación utilizada en el campo de la microscopía electrónica: Microscopios electrónicos de transmisión y barrido, ultramicrotomos, criocámaras, crio sustitución y crio fractura, etc. Observación e interpretación de imágenes obtenidas por diferentes procedimientos de microscopía electrónica. Análisis de los componentes celulares y tisulares. Técnicas y Procedimientos utilizados en la preparación de muestras biológicas para la microscopía electrónica. Técnicas especiales y campos de utilización. Análisis de un trabajo de investigación que utilice las técnicas de microscopía electrónica.

Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<i>El alumno sabrá/ comprenderá:</i> - La estructura general y el funcionamiento básico de un microscopio electrónico. - Los tipos de microscopios electrónicos y las diferencias entre Microscopía de transmisión y de barrido. - Los principios de formación de la imagen en los distintos tipos de microscopías electrónicas. - Los métodos de preparación de muestras biológicas para su observación en Microscopía electrónica. - Los tipos de imágenes proporcionados por los distintos tipos de métodos preparativos. - La utilidad y aplicación de cada metodología de preparación de muestras. - Las modificaciones que los diferentes protocolos de preparación introducen en las estructuras biológicas. - Los principios en los que se basa la Microscopía electrónica analítica. - Las características específicas y posibilidades de aplicación del Microanálisis de Rayos X y de la Espectroscopia por Pérdida de Energía de Electrones. - Las características de los espectros producidos por cada tipo de método analítico y su interpretación. - Las posibilidades de localización de elementos químicos mediante Imagen Espectroscópica de Elementos. <i>El alumno será capaz de:</i> - Identificar y conocer el funcionamiento de los distintos tipos de microscopio electrónico. - Preparar una muestra para su observación en Microscopía electrónica, siguiendo el método convencional. - Reconocer las imágenes producidas por los distintos métodos preparativos. - Interpretar las estructuras mostradas por las imágenes microscópicas e identificar el método de preparación que se ha empleado. - Reconocer las alteraciones causadas en las estructuras celulares por una deficiente aplicación metodológica. - Determinar qué método preparativo es el más adecuado para el análisis de un determinado problema biológico. - Aplicar los métodos de Microscopía electrónica analítica más adecuados para la detección de un determinado elemento químico en el interior de la célula. - Valorar los resultados que ofrecen los diferentes procedimientos.
Prerrequisitos y recomendaciones (E, esencial; R, recomendado; H, ayuda) Prerequisites and advises (E, essential; R, recommended; H, helpful)	E: Conocimiento de la estructura celular R: Conocer métodos preparativos de laboratorio y la estructura general de órganos y tejidos. H: Comprensión de textos en inglés científico.
Bibliografía recomendada Recommended reading	- Manual de Técnicas de Microscopía Electrónica (MET). J Renal y L Megías. Ed. Universidad de Granada. 1998 - Métodos de Microscopía Electrónica de Barrido en Biología. J L Ojeda. Ed. Universidad de Cantabria. 1997 - Procedures in Electrón Microscopy. A W Robards y A J Wilson. Ed Wiley. 1993
Métodos docentes Teaching methods	- Se desarrollarán a lo largo del curso una serie de lecciones teóricas sobre los distintos temas del programa (características de los distintos tipos de microscopios electrónicos, modo de funcionamiento, protocolos de preparación de muestras, Microscopía electrónica analítica, etc.) - Se realizará en el laboratorio la preparación de una muestra biológica para su observación en Microscopía electrónica de transmisión. - Se analizarán en seminarios las imágenes obtenidas por diversos procedimientos preparativos, realizándose un análisis crítico de las mismas y un reconocimientos de las estructuras celulares. - Se realizará una observación de muestras en el microscopio electrónico de transmisión y en el de barrido. Los alumnos harán un análisis crítico de un trabajo científico que aplique métodos de Microscopía electrónica, comentando los resultados obtenidos y la adecuación de la metodología empleada.

Actividades y horas de trabajo estimadas Activities and estimated workload (hours)	Actividad	h.presenciales aula	h.presenciales fuera del aula	Factor (H.estudio del alumno)	H. estudio del alumno	h. totales
	Lecciones magistrales	22		x1	22	44
	Prácticas (laboratorio.)	30		x0,5	15	45
	Actividades dirigidas :					
	- Seminarios	7	- 21	x1	7	14 21
	- Practicas	-	15			15
	Exámenes	5				5
	Tutorías	6				6
	Total	70	36		44	150
Tipo de evaluación y criterios de calificación Assessment methods and criteria	- Un examen sobre los contenidos generales del programa de la asignatura que contabilizará hasta 6 puntos. - Un reconocimiento de imágenes de Microscopía electrónica indicando las estructuras celulares mostradas y el método preparativo empleado, que tendrá un valor máximo de 2 puntos. - La asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio será valorada con 1 punto. - Hasta 1 punto adicional por el análisis crítico del trabajo científico.					
Idioma usado en clase y exámenes Language of instruction	Español					
Enlaces a más información Links to more information						
Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías Name of lecturer(s) and address for tutoring	Antonio M. Almendros (almendro@ugr.es) y Antonio Ríos Guadix (arios@ugr.es) Oficina: Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Campus Universitario de Fuente Nueva, 18071 Granada.					
Mecanismos para la garantía de la calidad (Quality assurance mechanisms)	Encuestas de opinión/satisfacción					

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES			
Planning			
Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
1 (29 sep-30Oct)	2	Clase magistral	Desarrollo histórico de la microscopía. Su uso en la investigación biológica. El microscopio óptico y electrónico. Fundamentos de la microscopía electrónica. Tipos de señales producidas por las muestras en un microscopio electrónico. Arquitectura general de los microscopios electrónicos. Propiedades del haz de electrones. Principios de funcionamiento de las lentes electromagnéticas. Tipos de microscopios electrónicos. Nuevas microscopías. Requisitos generales de las muestras biológicas para su observación en microscopía electrónica. Tipos de muestras. Modificaciones que se experimentan durante la preparación y observación. Interpretación de las imágenes y análisis obtenidos
2 (6 - 10oct)	2	Clase magistral	Microscopio electrónico de transmisión: características generales y tipos. Componentes de un microscopio electrónico de transmisión. La fuente de emisión de electrones: tipos de filamentos. Características del haz electrónico. Las lentes electromagnéticas y la formación de la imagen. Sistemas de observación.
3 (13-17 oct.)	2	Clase magistral	Métodos de inclusión de las muestras biológicas. Tipos de muestras a incluir. Características de los medios de inclusión. Alteraciones producidas en las muestras. Procedimientos de inclusión.
4 (20-24 oct)	2	Clase magistral	Ultramicrotomía. Características y tipos de ultramicrotomos. Preparación de la muestra para el corte. Tipos y obtención de cuchillas para ultramicrotomo. La obtención y recogida de cortes. Grosor de corte. Tratamiento y montaje de los cortes para su observación.
5 (27-31oct.)	2	Clase magistral	Criofijación: características y modalidades. Métodos de criofijación. Parámetros y condiciones para la fijación por congelación. Modificaciones de la muestra durante la criofijación. Crioprotectores. Crioultramicrotomía. Equipos para la obtención de criocortes. La manipulación de los cortes congelados para su observación microscópica. Criocámaras Criofractura y criograbado. Métodos de formación de réplicas. Tipos de réplicas. Información suministrada por las réplicas en microscopía electrónica. Campos de aplicación.
6 (3-7 nov.)	2	Clase magistral	El microscopio electrónico de barrido: estructura y características. Tipos de fuentes de electrones. Las lentes del microscopio electrónico de barrido. Tipos de señales utilizadas para la formación de imagen. La observación de la muestra en microscopía electrónica de barrido.
7 (10-14 Nov)	2	Clase magistral	Preparación de las muestras biológicas para su observación en microscopía de barrido. Fijación de la muestra. Dsecación y sombreado. Tipos de técnicas de sombreado. El microscopio electrónico de transmisión-barrido (STEM). Características y funcionamiento.
	20 (L, M, Mi, y J de 16 a 20 horas)	Practicas Laboratorio	Discusión de métodos y Preparación de muestras.
8 (17-21 Nov.)	2	Clase magistral	Visualización. Observación Microscópica.
9 (24-28 Nov.)	2	Clase magistral	Fundamentos del Microanálisis en microscopía electrónica. Señales analíticas emitidas por las muestras. Características de las distintas señales. Detectores. Tipos

de información suministrada.			
10 (1-5 dic.)	2	Clase magistral	Microanálisis de rayos X: fundamentos y características. Microanálisis por dispersión de energías y por longitud de onda. Técnicas y procedimiento. Tipos y características de los detectores de rayos X.
11 (8-12 Dici)	2	Clase magistral	Microanálisis por pérdida de energía de electrones: fundamentos y características. Principios de formación de electrones inelásticos. Procedimientos para su empleo analítico. Formación de imágenes espectroscópicas de elementos. Información obtenida con las técnicas de microanálisis por pérdida de energía de electrones.
12 (15- 19 Dic.)	2	Seminario	Interpretación de imágenes
13 (5 al 9 Ener.)	1	Seminario	Interpretación de imágenes
	10 (M, Mi y J, de 17 a 20)	Prácticas laboratorio	Visualización e interpretación de las muestras preparadas con los microscopios electrónicos de transmisión y barrido: SEM y TEM)
14 (12 al 16 Ener.)	2	Seminario	Interpretación de imágenes.
15 (5-19 Ene.)	2	Seminarios	Interpretación de imágenes.