

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Artes y Ciencias
Departamento de Biología

PRONTUARIO OFICIAL

BIOL 5045- MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE RASTREO (MER) Scanning Electron Microscopy (SEM) Agosto 2006

Profesores: Dra. Vivian. Navas, B-106, (787)832-4040-X 3932 X3721
vnavas@uprm.edu
Dr. Carlos A. Muñoz, B-029/030 X3906
cmunoz@uprm.edu

Horas de Oficina: Dra. Vivian. Navas: LWV: 8:35-9:25AM, 10:45-11:35
Dr. Carlos Muñoz: LW, 3:00-4:30pm; MJ, 5:30-6:30pm
y viernes, 3:00-4:00pm

Laboratorio – B-026 - X 3721

Instructores de laboratorio

José Almodovar (jalmodov@uprm.edu)
Jenny L. Bolívar (@uprm.edu)

Conferencia : B-180 (Sec. 100) lunes y miércoles, 5:15-6:05pm

Horas crédito: 3	Horas contacto: 2 horas de conferencia y 3 horas de laboratorio semanales
Requisitos previos: Ser estudiante graduado o subgraduado avanzado	Requisitos concurrentes:
Descripción del curso (español): Aspectos teóricos y prácticos del microscopio electrónico de rastreo (MER), con énfasis en la preparación de muestras, el análisis de imágenes y la detección de los diversos tipos de señales emitidas por el espécimen. Se discutirán en detalle la emisión de electrones secundarios y de electrones retro-difundidos.	
Descripción del curso (inglés): Theoretical and practical aspects of the scanning electron microscope (SEM) with emphasis on sample preparation for SEM, image analysis, and detection of the different types of signals emitted by the specimen. The emission of secondary and backscattered electrons will be discussed in detail.	
Objetivos: Este curso está diseñado para estudiantes graduados y subgraduados de Biología y otros departamentos, interesados en conocer sobre el uso del microscopio electrónico de rastreo como herramienta de investigación en la Biología y en otras áreas.	

Objetivos Específicos del Curso:

Al finalizar el curso se espera que el estudiante pueda:

- aplicar la teoría del microscopio electrónico de rastreo (MER)
- preparar diferentes tipos de muestras para ser observadas en el MER
- operar el MER
- evaluar los cambios en los resultados obtenidos al variar los parámetros operacionales del MER
- evaluar la calidad de las micrografías electrónicas
- digitalizar y procesar imágenes usando *Adobe Photoshop*
- mencionar diversas aplicaciones del MER en diferentes áreas
- conocer teoría básica y aplicaciones de microscopía electrónica de transmisión y microscopio confocal de rayos láser

Bosquejo del contenido de la conferencia:

Temas	Horas Contacto
I. Organización del Curso y Laboratorio Introducción	2
Dr. Carlos Muñoz	
II. Historia del Microscopio Electrónico de Rastreo MER y términos importantes	3
III. Tipos Especializados de Microscopía	2
IV. Preparación de muestras biológicas y no-biológicas Fijación Deshidratación Secado de la muestra Secado de Punto Crítico (“Critical Point Drying”) Montaje Cubierta para la conductividad de la muestra Técnicas Especiales	7
Dra. Vivian Navas	
V. Operación del MER Fuente de Electrones-Emisión Ópticas del MER (lentes) Sistemas de Vacío	6
VI. Señales del MER Interacciones del haz de electrones con la muestra Modos de observar imágenes	6
VII. MER Ambiental-MERA “Low Vacuum Environmental SEM”,	1

VIII. Microscopía Electrónica de Transmisión (MET) y Microscopía Confocal	1
IX. Exámenes de Conferencia	2
Total de horas	30
	(2 créditos)

<p>Estrategias instruccionales: Xconferencia Xdiscusión Xcómputos Xlaboratorio Xinvestigación Xotros, especifique: portafolio</p>																
<p>Recursos Necesarios: Para el laboratorio, las parejas de trabajo necesitan un CD-RW o USB drive, papel fotográfico y tinta para la impresora. En el laboratorio se les dará más información.</p>																
<p>Estrategias de evaluación y su peso relativo: Evaluación del Curso (Conferencia y Laboratorio)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Conferencia- -----</td> <td style="text-align: right;">60% de la nota final</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">2 exámenes parciales</td> <td style="text-align: right;">60% nota conf.</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">1 examen final</td> <td style="text-align: right;">40% nota conf.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Laboratorio-----</td> <td style="text-align: right;">40% de la nota final</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">Examen</td> <td style="text-align: right;">35% nota lab.</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">Pruebas cortas</td> <td style="text-align: right;">35% nota lab.</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">Portafolio (incluye asignaciones)</td> <td style="text-align: right;">30% nota lab.</td> </tr> </table>	Conferencia- -----	60% de la nota final	2 exámenes parciales	60% nota conf.	1 examen final	40% nota conf.			Laboratorio -----	40% de la nota final	Examen	35% nota lab.	Pruebas cortas	35% nota lab.	Portafolio (incluye asignaciones)	30% nota lab.
Conferencia- -----	60% de la nota final															
2 exámenes parciales	60% nota conf.															
1 examen final	40% nota conf.															
Laboratorio -----	40% de la nota final															
Examen	35% nota lab.															
Pruebas cortas	35% nota lab.															
Portafolio (incluye asignaciones)	30% nota lab.															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>Portafolio Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios A-D (fotos y discusiones) (anejo) • Asignaciones (A-E) (anejo) • Reflexión </td> </tr> </table>	<p>Portafolio Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios A-D (fotos y discusiones) (anejo) • Asignaciones (A-E) (anejo) • Reflexión 															
<p>Portafolio Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios A-D (fotos y discusiones) (anejo) • Asignaciones (A-E) (anejo) • Reflexión 																
<p>Sistema de calificación: X cuantificable (letras ABCDF) no cuantificable</p>																
<p>Bibliografía: Fegler, L., W. Heckman Jr., and L. Klomparens. Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction. 1993 W.H. Freeman and Company</p>																

Después de identificarse con el profesor y la institución, los estudiantes con impedimento recibirán acomodo razonable en sus cursos y evaluaciones. Para más información comuníquese con Servicios a Estudiantes con Impedimentos en la Oficina del Decano de Estudiantes (Q-019), 787-265-3862 ó 787-832-4040 x 3250 ó 3258.

Incluye anejos: X Si

LABORATORIO MER BIOL 5045

Ejercicios de laboratorio

1. Introducción, recorrido por el laboratorio; demostración del Microscopio Electrónico de Rastreo (MER) y comparación con otros tipos de microscopios incluyendo Microscopio Electrónico de Transmisión (MET) y estéreo-microscopios.

- 2 y 3 Preparación de muestras biológicas y no-biológicas, operación del equipo relacionado al MER (“Critical Point Dryer, Sputter Coater”). Montaje de las muestras en bases de aluminio.

- 4 y 5 Operación del MER - Demostración y Práctica
 - Prender, apagar y cambiar las muestras
 - Calentar el filamento y alinear el haz de electrones
 - Enfocar, magnificar y corregir astigmatismo
 - Tomar fotografías y grabar imágenes (DSG)

- 6 y 7 Parámetros que afectan la imagen del SEM [voltaje de aceleración (“KV”), “spot size”, distancia de trabajo (“WD”), aperturas y la orientación de la muestra (“tilt”)]. Procesamiento de imágenes digitales mediante *Adobe Photoshop*

- 8 Electrones retro-difundidos / electrones secundarios [“Backscattered electron image”(BSE)/Secondary image]

- 9y10 Demostración de MER Ambiental (MERA) – (“Low Vacuum Environmental SEM”) , Microscopía Confocal , fotos tridimensionales y/o análisis elemental

- 11-12 Trabajo en Ejercicios A-D (ver anejo) y portafolio

- 13- Examen de laboratorio

Portafolio
BIOL 5045L
UPRM

Portafolio - 30% de la nota laboratorio

Entregar la última semana de clases

Incluye:

- Las Asignaciones A-E (ver anejo)
- Los Ejercicios A-D. (Fotos y explicaciones; incluye fotos procesadas en *Adobe Photoshop*) (ver anejo)
- Artículo científico corto relacionado a la muestra seleccionada para los Ejercicios A-D (compendio, hipótesis, materiales y métodos, resultados, discusión y referencias).
- Reflexión sobre lo aprendido en el curso.

Laboratorio- 50% de la nota final

Examen Práctico	35%
Pruebas cortas	35%
Portafolio	30%