



ASIGNATURA: MICROSCOPIA ELECTRÓNICA 2015
MENCION MORFOFISIOPATOLOGIA Y CITODIAGNOSTICO

DATOS GENERALES:

Asignatura	: MICROSCOPIA ELECTRÓNICA
Carrera	: TECNOLOGÍA MÉDICA
Nivel Curricular	: CUARTO AÑO
Tipo de Asignatura	: ÁREA PROFESIONAL
Sistema	: TEÓRICO Y DEMOSTRACIONES PRÁCTICAS
Duración	: NOVIEMBRE A DICIEMBRE (07 semanas)
Imparte la asignatura	: DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA MÉDICA; ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA; UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (UME)-CESAT-ICBM
Nº estudiantes	: 10

HORARIO:

Periodo: 03 de Noviembre al 18 de Diciembre 2015

Horas (desde - hasta)	Dias	Lugar
09:00 - 12:30 hrs	Lunes a Viernes	Actividades Teóricas: Sala 1 Escuela T. Médica
14:30 - 17:00 hrs	Martes a Viernes	Demostraciones Prácticas: UME-CESAT- ICBM

DURACIÓN: 110 horas Presenciales

Clases Teóricas:	36,5	horas
Demostraciones Prácticas:	28	horas
Seminarios Bibliográficos:	13	horas
Seminarios de Autoformación:	15	horas
Mesa redonda:	6	horas
Evaluaciones:	9	horas
Visitas a SEM de PDI	2,5	horas
Tiempo protegido (autoaprendizaje):	21,5	horas (no presenciales)

ACADÉMICOS RESPONSABLES:

Profesora Encargada de Curso:

Nombre: CECILIA LEYTON MARTÍNEZ
Teléfono: 9786021-9786888
E-mail: cleyton@med.uchile.cl

Profesor Coordinador de Curso:

Nombre: CRISTIAN POBLETE RIVAS
E-mail: cr.pobleterivas@gmail.com / cristianpoblete@med.uchile.cl

Secretaria:

Nombre: ALEXANDRA DÍAZ VALENZUELA
Teléfono: 9789526
E-mail: aldiaz@med.uchile.cl

DOCENTES PARTICIPANTES EN LA ASIGNATURA

NOMBRE	INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE	Hrs Directas
1. CLEOFINA BOSCO	Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, ICBM Facultad de Medicina, Universidad de Chile.	5,5
2. ENRIQUE CASTELLÓN	Programa de Fisiología y Biofísica, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	4,5
3. ISABEL CASTRO	Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	3
4. MARTA GACITÚA	Unidad de Microscopía Electrónica - CESAT, ICBM Facultad de Medicina, Universidad de Chile	36,5
5. M.JULIETA GONZÁLEZ	Programa de Biología Celular y Molecular, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	5,5
6. SEBASTIÁN INDO	Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	3
7. CECILIA LEYTON	Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	54
8. JORGE LILLO	Laboratorio de Embriología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago de Chile	9,5
9. MARIOLY MÜLLER	Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	8,5
10. CRISTIAN POBLETE	Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	47,5
11. PAULA SEGURA	Departamento de Anatomía Patológica, Hospital Clínico, Universidad de Chile	12
*RONALD PÉREZ	T.M. Mención Morfofisiopatología y Citodiagnóstico (Profesional colaborador)	9
*FRANCISCO TORRES	Laboratorio de Microanálisis, Policía de Investigaciones (PDI), Chile. (Profesional colaborador)	2,5

PROPÓSITO:

Introducir a los estudiantes de Tecnología Médica, de la mención de Morfofisiopatología y Citodiagnóstico, en el área de la morfología ultraestructural celular y tisular, tanto normal como patológica, siendo capaces de dar respuesta a diversos problemas metodológicos, que puedan aportar para el diagnóstico médico como a la investigación clínica y/o básica.

OBJETIVO GENERAL:

Conocer el aporte de la Microscopía Electrónica como herramienta metodológica para el estudio de la ultraestructura celular y tisular, a nivel de diagnóstico clínico e investigación básica, mediante el aprendizaje, comprensión y aplicación de los principios y fundamentos de las principales técnicas de Microscopía Electrónica de Transmisión (MET) como de Barrido (MEB).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.** Conocer y comprender los principios básicos del funcionamiento de las distintas partes del Microscopio Electrónico de Transmisión como el de Barrido.
- 2.** Conocer los principales procedimientos de preparación de muestras biológicas en Microscopía Electrónica de Transmisión y de Barrido.
- 3.** Conocer, comprender y diferenciar las principales técnicas de identificación de estructuras celulares y tisulares y sus artefactos mediante Microscopía Electrónica.
- 4.** Distinguir, explicar y analizar la aplicación de técnicas inmunohistoquímicas e inmunocitoquímicas, criométodos y uso de marcadores electrón-opacos en Microscopía Electrónica de Transmisión.
- 5.** Conocer y valorar el aporte de la ultraestructura en el diagnóstico de diferentes patologías y en la investigación clínica y básica.
- 6.** Conocer y comprender la aplicación de técnicas morfométricas a nivel ultraestructural.
- 7.** Aplicar en el Laboratorio de Microscopía Electrónica las normas de bioseguridad que correspondan al trabajo que realizan, con el fin de que los estudiantes preserven su salud, la de sus compañeros, profesores y el medio ambiente.
- 8.** Aplicar un correcto lenguaje técnico y científico, tanto de forma oral como escrita.



CONTENIDOS TEÓRICOS, DEMOSTRACIONES PRÁCTICAS Y SEMINARIOS

FECHA	HORARIO	TEMAS	DOCENTE
Martes 03 Noviembre	09:00 – 10:30	Introducción al curso de Microscopía Electrónica Entrega y revisión del programa y guía práctica	C. Leyton C. Poblete
	11:00 – 12:30	Inducción para: - La preparación de la mesa redonda: uso de la Microscopía Electrónica como herramienta de apoyo a la investigación básica y/o clínica (trabajo individual tutorado, entrega de informe y presentación oral). -La preparación del informe individual final: cortes semifinos y correlación con análisis ultraestructural. - La preparación de seminarios de autoformación: A) Revisión de temas B) Revisión de casos	C. Leyton C. Poblete
	14:30 – 17:00	Preparación de muestras biológicas para observación al microscopio electrónico de transmisión (MET). *Proceso de fijación química: - Características generales de los fijadores químicos de uso más común. - Mecanismos de acción. - Condiciones básicas de fijación para MET. - Factores que afectan la conservación e identificación de estructuras.	M. J. González
Miércoles 04 Noviembre	9.00 – 11:00	*El microscopio electrónico de transmisión: - Tipos de microscopios electrónicos. - Principios y fundamentos. - Sistema generador de electrones. - Cañón electrónico. - Sistema de vacío y refrigeración	J. Lillo
	14:30 – 16:30	* Sistema formador de imágenes en MET: - Lentes electromagnéticas. - Aberraciones: esférica, cromática, astigmatismo. * Sistema de registro de la imagen. * Contraste de imagen. Preparación de muestras biológicas para su observación al MET. * Proceso de inclusión: - Tipos de resinas: hidrófilas, hidrófobas. - Deshidratación, uso de líquidos intermedarios. - Principios básicos y procedimientos de inclusión.	J. Lillo
Jueves 05 Noviembre	09:00 – 11:30	Preparación de muestras biológicas para su observación al MET. * Proceso de inclusión: - Tipos de resinas: hidrófilas, hidrófobas. - Deshidratación, uso de líquidos intermedarios. - Principios básicos y procedimientos de inclusión.	C. Leyton



	14:30 – 17:00	Preparación de muestras biológicas para su observación al MET. *Ultramicrotomía: - Procedimientos y normas generales para la obtención de cortes semi-finos y finos. - Tipos de ultramicrotomas. - Tipos de navajas: de diamante, de vidrio. * Recepción de cortes semifinos y finos. - Uso de grillas descubiertas y cubiertas. - Fabricación de membranas de sustentación.	C. Poblete
Viernes 06 Noviembre	09:00 – 11:00	Preparación de muestras biológicas para su observación al MET *Contraste : - Positivo y negativo. - Trazadores electrón-densos.	C. Leyton
	14:30 – 17:00	Demostraciones prácticas I (Grupo 1) Fijación, postfijación, deshidratación, impregnación, inclusión, preparación de cuchillos de vidrio. Grupo 2: Estudio (autoformación). Revisión de tema: manejo de procedimientos MET. Contraste con metales pesados y técnicas de sombreado. Bioseguridad.	M. Gacitúa Tpo. no presencial
Lunes 09 Noviembre	10:30 – 12:30	Presentación de seminario bibliográfico de clase fijación y prueba respectiva.	M.J. González C. Leyton
Martes 10 Noviembre	09:00 – 12:30	Demostraciones prácticas II (Grupo 2) Fijación, postfijación, deshidratación, impregnación, inclusión, preparación de cuchillos de vidrio. Grupo 1: Estudio (autoformación).Revisión de tema: manejo de procedimientos MET. Contraste con metales pesados y técnicas de sombreado. Bioseguridad.	M. Gacitúa Tpo.no presencial
	14:30 – 17:00	* Ultraestructura de barreras de intercambio de diferentes órganos.	C. Bosco
Miércoles 11 Noviembre	09:00 – 12:30	Demostraciones prácticas III (grupos 1 y 2) * Microscopio Electrónico de Transmisión: - Presentación del instrumento. - Realización de operaciones básicas. - Centraje del MET. - Captura de imágenes y corrección de astigmatismo.	M. Gacitúa
	14:30 – 17:00	* Aporte de la ultraestructura en el diagnóstico de patologías renales: - Protocolo de toma de muestras. - Ultraestructura del glomérulo renal. - Clasificación de glomerulopatías.	P. Segura



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Jueves 12 Noviembre	09:00 – 11:00	Presentación de seminarios bibliográficos: inclusión y ultramicrotomía y prueba respectiva.	C. Leyton C. Poblete
	14:30 – 17:00	Seminario de autoformación I. Presentación de tema: manejo de procedimientos de trabajo MET, contraste con metales pesados y técnicas de sombreado. Bioseguridad	C. Leyton C. Poblete
Viernes 13 Noviembre	09:00 – 11:00	* Presentación de dos casos clínicos de patologías renales: - Glomerulonefritis membranosa - Glomerulopatía por cambios mínimos	P. Segura
	14:30 – 17:00	Demostraciones prácticas IV (Grupo 1) Tallado de bloques, tipos de grillas, preparación de membranas de sustentación. Grupo 2: Estudio (autoformación). Preparación de seminario bibliográfico: Criométrodos.	M. Gacitúa Tpo.no presencial
Lunes 16 Noviembre	09:00 – 10:30	*Criométrodos	C. Poblete
Martes 17 Noviembre	09:00 – 10:30	Presentación de seminarios bibliográficos de patologías renales y prueba respectiva.	P. Segura C. Poblete
	11:00 – 12:30	* Presentación de 2 casos clínicos de patologías renales: - Glomerulopatía lúpica. - Microangeopatía trombótica.	P. Segura
	14:30 – 17:00	Demostraciones prácticas V (Grupo 2) Tallado de bloques, tipos de grillas, preparación de membranas de sustentación. Grupo 1: Estudio (autoformación). Preparación de seminario bibliográfico: Criométrodos.	M. Gacitúa Tpo. no presencial
Miércoles 18 Noviembre	09:00 – 11:00	Observación al MET de casos de patologías renales (grupos 1 y 2)	P. Segura
	14:30 – 17:00	* Inmunocitoquímica aplicada a MET: - Conceptos generales. - Sistemas de detección: oro coloidal, peroxidasas. - Mecanismos de reacción. - Técnicas de pre-inclusión y post-inclusión.	C. Poblete
Jueves 19 Noviembre	09:00 – 11:30	Seminario de autoformación II. Presentación de casos: manejo de protocolos MET.	C. Leyton C. Poblete
	14:30 – 17:00	* Microscopio Electrónico de Barrido (MEB): - Tipos de microscopios. - Principios y fundamentos.	J. Lillo



UNIVERSIDAD DE CHILE
 FACULTAD DE MEDICINA
 DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA MÉDICA
 ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

		<ul style="list-style-type: none"> - Fuente emisora de electrones. - Sistema de barrido. - Sistema de detección de electrones. - Sistema de proyección de la imagen sistema de – sistema de vacío y accesorios. 	
Viernes 20 Noviembre	09:00 – 12:00	PRIMERA PRUEBA TEÓRICA	C. Leyton C. Poblete
Lunes 23 Noviembre	09:00 – 11:00	Presentación de seminario bibliográfico inmunocitoquímica aplicada a MET y prueba respectiva.	C. Poblete C. Leyton
	11:30 – 12:30	*Uso del MEB como herramienta de apoyo a la investigación básica.	R. Pérez
Martes 24 Noviembre	09:00 – 11:00	* Preparación de muestras biológicas para su observación al MEB: <ul style="list-style-type: none"> - Fijación. - Secado por punto crítico. - Montaje y metalizado de muestra. 	M. Gacitúa
	14:30 – 17:00	Demostraciones prácticas VI (Grupos 1 y 2) Preparación de muestras para observación MEB	M. Gacitúa
Miércoles 25 Noviembre	09:00-12:30	Presentación de seminario bibliográfico y prueba respectiva: Criométodos: freeze-fracture, freeze- etching y crioinmunocitoquímica.	M. Müller C. Leyton C. Poblete
	14:30 – 17:00	Demostraciones prácticas VII (Grupos 1 y 2) Observación de muestras en el MEB	C. Leyton M. Gacitúa
Jueves 26 Noviembre	09:00 – 12:00	Demostraciones prácticas VIII (Grupo 1) Ultramicrotomía, cortes semifinos, cortes finos, contraste.	M. Gacitúa
	14:30-17:00	Grupo 2: Estudio (autoformación). Revisión de tema: análisis e interpretación de fotografías, reconocimiento de estructuras y de artefactos de técnica (MET). Seminario de autoformación III. Presentación de casos: Inmunocitoquímica aplicada al MET (manejo de protocolos de trabajo)	Tpo.no presencial C. Poblete M. Müller C. Leyton
Viernes 27 Noviembre	09:00 – 11:30	*Morfometría aplicada a MET <ul style="list-style-type: none"> -Principios básicos de la morfometría -Modelos 	E. Castellón
	14:30-17:00	Demostraciones prácticas IX (Grupo 2) Ultramicrotomía, cortes semifinos, cortes finos, contraste. Grupo 1: Estudio (autoformación). Revisión de tema: análisis e interpretación de microfotografías,	M. Gacitúa Tpo.no presencial



UNIVERSIDAD DE CHILE
 FACULTAD DE MEDICINA
 DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA MÉDICA
 ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

		reconocimiento de estructuras y de artefactos de técnica (MET).	
Lunes 30 Noviembre	09:00 – 12:30	Seminario de autoformación IV. Presentación de casos: manejo de protocolos de trabajo MEB	R. Pérez C. Poblete C. Leyton
Martes 01 Diciembre	09:00 – 11:00	Seminario de autoformación V: análisis e interpretación de microfotografías, reconocimiento de estructuras y de artefactos de técnica (MEB).	R. Pérez C. Leyton
Miércoles 02 Diciembre	09:00 – 11:00	Seminario de autoformación VI: Análisis e interpretación de microfotografías, reconocimiento de estructuras y de artefactos de técnica (MET).	C. Poblete C. Leyton
	11:30 – 12:00	Entrega de informes grupales temas de la mesa redonda.	Trabajo con tutores
	14:30 – 17:00	Visita al SEM de la PDI Chile	F. Torres C. Leyton M. Gacitúa
Jueves 03 Diciembre	10:00 – 11:00	Toma de fotografías de cortes semifinos y preparación de informes individuales finales	C. Leyton
Viernes 04 Diciembre	09:00 – 11:00	Presentación seminario bibliográfico de morfometría y prueba respectiva	E. Castellón
	11:00 – 12:30	Estudio (autoformación): Preparación de informes grupales finales y de presentación oral mesa redonda.	Tpo.no presencial
Lunes 07 Diciembre		Sin actividades Facultad	
Martes 08 Diciembre		Feriado Religioso	
Miércoles 09 Diciembre	09:00 – 10:00	Entrega de informes individuales: cortes semifinos y correlación con análisis ultraestructural	C. Leyton M. Gacitúa
Jueves 10 Diciembre	14:00-17:00	SEGUNDA PRUEBA TEÓRICA	C. Leyton C. Poblete
Viernes 11 Diciembre	09:00 – 10:30	MESA REDONDA, presentaciones orales	C. Bosco I. Castro S. Indo C. Leyton J. Lillo C. Poblete
	11:00 – 12:30	Uso de la microscopía electrónica como herramienta de apoyo a la investigación básica y/o clínica	
	14:30 – 17:00	MESA REDONDA, presentaciones orales	M. Müller C. Poblete C. Leyton P. Segura R. Pérez
		Uso de la microscopía electrónica como herramienta de apoyo a la investigación básica y/o clínica	



Lunes 14 Diciembre	11:00 – 12:30	Revisión Segunda Prueba Teórica y Entrega de Notas Presentación a Examen	C. Leyton C. Poblete
Martes 15 Diciembre	09:00 – 12:00	EXAMEN PRIMERA OPORTUNIDAD (OBLIGATORIO)	C. Leyton M. Gacitúa C. Poblete
Jueves 17 Diciembre	11:00 – 12:30	Revisión Examen Primera Oportunidad, Entrega de notas finales y aplicación de pauta de evaluación de desempeño docente y de la asignatura, diseñada exclusivamente para este curso.	C. Leyton C. Poblete
Viernes 18 Diciembre	09:00 – 12:00	EXAMEN SEGUNDA OPORTUNIDAD	C. Leyton M. Gacitúa C. Poblete

TEXTOS RECOMENDADOS:

1. Bozzola John J. & 6 Russell Lonnie D.: "Electron Microscopy" Principles and techniques for Biologists". Jones & Bartlett Publishers, London, England; 1992.
2. M. A. Hayat: "Principles and Techniques of Electron Microscopy; Biological applications". Fourth Edition Cambridge, University Press; 1998.
3. Renau Piqueras Jaime & Megías Megías Luis: "Manual de Técnicas de Microscopía Electrónica (MET) Aplicaciones Biológicas." Editorial Universidad de Granada. España; 1998.
5. Crang Richard & Klomparens Karen: "Artifacts in Biological Techniques". Plenum press New York & London, 1988.
6. Kessel Shih: "La Microscopia Electrónica de Barrido en Biología". Springer Verlag Edit. Dossat Berlin, Madrid & New York; 1976.
7. M. L. López "El Microscopio Electrónico". Serie científica avanzada, Facultad de Medicina, Universidad de Chile; 1990.
8. B.Young & J.W. Heath "Wheather`s Histología funcional" MM Harcourt Publishers limited. Ed., 2000.
9. Peter J. Goodhew, John Humphreys, Richard Beanland. Electron Microscopy and Analysis. Taylor & Francis. Ed., 2001
10. Methods in Molecular Biology, vol. 117: Electron Microscopy Methods and Protocols. Edited by: N. Hajibagheri © Humana Press Inc., Totowa, NJ; 1998.
11. Bancroft, J., Stevens, A. : Theory and Practice of Histological Techniques, Last Edition, Churchill Livingstone, New York, Edinburg, London, Madrid.

METODOLOGÍA DOCENTE (*descripción breve de las actividades docentes incluidas en la asignatura: clases teóricas, seminarios, trabajos prácticos, prácticas asistenciales y otros*)

Actividades teóricas:

A cargo de un académico: son actividades de curso completo, fundamentalmente de carácter expositivo.

A cargo de un estudiante: consta de seminarios bibliográficos o seminarios de autoformación: presentación de temas y/o de casos que abordan problemas clínicos o de investigación. Estas exposiciones se complementan con material de apoyo audiovisual, y requieren la activa participación de los estudiantes formulando y respondiendo preguntas que surgen de la exposición.

Actividades de laboratorio: son demostrativas, y se realizan en grupos de cinco estudiantes guiados por una profesora. En la UME se desarrollan actividades que permiten al estudiante conocer los procedimientos básicos para la preparación, observación y análisis de muestras biológicas en el MET y/o MEB.

EVALUACIÓN DEL CURSO

Requisitos de Asistencia:

- 1.- La asistencia a las Demostraciones Prácticas, Seminarios Bibliográficos, Seminarios de Autoformación de presentación de casos que abordan problemas clínicos y/o de investigación son **obligatorias en un 100%**. **Sólo se aceptará un 5% de inasistencias justificadas** que serán recuperadas de acuerdo a la disponibilidad de los profesores. El estudiante que **supere el 5%** de inasistencias, **repetirá automáticamente la asignatura** (D.E. 0010109 de 1997 y modificado por la norma operativa del 16 de Octubre de 2008). Además, **solo se aceptará como tiempo máximo de atraso 10 min**, posterior a este tiempo el estudiante no podrá ingresar a la sala o laboratorio y quedará ausente de la actividad. **Se aceptará un máximo de 3 atrasos, más de los atrasos señalados se considerará una inasistencia y por lo tanto la reprobación de la asignatura.**
- 2.- Inasistencias: En el caso que las inasistencias impliquen, además la ausencia a una evaluación, éstas deberán ser justificadas con la profesora encargada de curso (PEC), por la vía más expedita posible (telefónica, electrónica) dentro de las 24 hrs siguientes a la inasistencia y por escrito los primeros 5 días hábiles desde el comienzo de la inasistencia y si el PEC acoge la justificación **la evaluación será recuperada al final del curso** de manera oral ante una comisión ad-hoc.
- 3.- En caso de paro estudiantil las actividades teóricas y/o demostraciones prácticas programadas en dicha fecha serán recuperadas sólo si se cuenta con disponibilidad de horario de los profesores. Los contenidos teóricos y de las demostraciones prácticas serán evaluados aunque no se hayan recuperado las actividades.

Métodos de Evaluación:

- * Pruebas teóricas con preguntas de desarrollo de libre modalidad y de selección múltiple de cinco opciones.
- * Exposiciones orales individuales de seminarios bibliográficos y pruebas de control.
- * Exposiciones orales grupales de presentaciones de temas de investigación (autoformación)
- * Exposiciones orales grupales de presentaciones de casos clínicos o de investigación básica (autoformación)
- * Exposición oral individual de investigaciones bibliográficas, de aplicación de la Microscopía Electrónica en ciencias básicas y/o clínicas presentadas en mesa redonda
- * Informe escrito individual de las actividades desarrolladas para la presentación final en mesa redonda:
 - a) Introducción al tema, objetivos ,materiales y métodos aplicados, resultados
 - b) Descripciones ultraestructurales histológicas y/o citológicas (MET y/o MEB)
 - c) Aplicación de la ME en la resolución de una investigación básica y/o clínica
 - d) Bibliografía consultada
- * Informe escrito individual de cortes semifinos y correlación con análisis ultraestructural. Se usará el mismo formato descrito para informe de mesa redonda.
- * Examen final o de primera oportunidad: prueba escrita con preguntas de desarrollo de libre modalidad y de selección múltiple de cinco opciones.

Aspectos reglamentarios de la Evaluación: *(Señalar el porcentaje de cada tipo de evaluación en el cálculo de la nota final)*

Regulada por D.E. Nº 0010109 del 27 de Agosto de 1997 y modificado por el D.E. Nº 001485 del 27 de Septiembre de 2000.

Comprende:

- 1.- Nota de presentación a examen
- 2.- Examen final o de primera oportunidad
- 3.- Nota final
- 4.- Examen de repetición de segunda oportunidad

1.- Nota de presentación a examen

En todos los casos el rendimiento académico de los estudiantes se calificará de acuerdo a la escala de uno (1.0) a siete (7.0) hasta con un decimal, y la nota de aprobación será cuatro (4.0)

La nota de presentación al examen será el promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en el transcurso del año según se describe a continuación:

Dos pruebas teóricas	50% (25% cada una)
Informe escrito individual de cortes semifinos y correlación con análisis ultraestructural	10%
Seis Presentaciones orales grupales de seminarios de autoformación	10%
Seis seminarios bibliográficos, presentaciones orales individuales y prueba	15% (7,5% presentación y 7,5% prueba)
Presentación oral individual de mesa redonda	15% (7,5% presentación y 7,5% informe)

2.- Examen final o de primera oportunidad

- A) Tienen derecho a presentarse a examen los estudiantes que hayan obtenido una nota de presentación igual o superior a cuatro (4.0) y hayan asistido a un 100% de las demostraciones prácticas, seminarios bibliográficos, seminarios de autoformación y presentación en mesa redonda.
- B) Los estudiantes que obtienen una nota de presentación entre 3.50 y 3.94 pierden la primera oportunidad de examen y tienen derecho a presentarse al examen de segunda oportunidad.
- C) Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.44, los estudiantes reprueban la asignatura.
- D) Si los estudiantes no se presentan a examen y no justifican la inasistencia de acuerdo a las normas vigentes, serán reprobados con nota uno (1.0)

3.- Nota Final

Si la nota de examen es igual o superior a cuatro (4.0) se promediará con la nota de presentación, de acuerdo a las siguientes ponderaciones:

-	Nota de presentación	70%
-	Nota de examen	<u>30%</u>
	Total	100%

4.- Examen de repetición o de segunda oportunidad

Es una actividad teórica oral.

Para aprobar la asignatura el estudiante deberá obtener en el examen de repetición una nota igual o superior a cuatro (4.0). Si el estudiante no obtiene el mínimo cuatro (4.0) deberá cursar nuevamente la asignatura. Este examen deberá ser rendido por aquellos estudiantes que obtengan:

- A) Una nota de presentación al examen de primera oportunidad entre 3.50 y 3.94
- B) Una nota en el examen de primera oportunidad inferior a cuatro (3.95)
- C) Si los estudiantes no se presentan a examen y no justifican la inasistencia de acuerdo a las normas vigentes, serán reprobados con nota uno (1.0).

5.- No existe tercera oportunidad de examen.