

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación del **DR. NASSER, JULIO RUBEN** docente de la asignatura **BIOLOGIA MOLECULAR**, para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas - plan 2013**;

**CONSIDERANDO:**

Que la Escuela de Biología a fs. 13 vta., aconseja aprobar los contenidos programáticos elevados por el citado docente;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 16 y 17, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de la asignatura Biología Molecular, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2013;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias,

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- APROBAR** y poner en vigencia a partir del período lectivo 2013 – lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento, correspondiente a la asignatura **Biología Molecular** para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2013** elevado por el **DR. NASSER, JULIO RUBEN** docente de dicha asignatura, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 2°.- DEJAR INDICADO** que el citado docente, si adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2009-0165.

**ARTICULO 3°.- HAGASE** saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Biología, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.  
nsc / sg.



LIC. MARIA MERCEDES ALEMAN  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOVICH  
DECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
 República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

**ANEXO I**

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR							
1.1 Nombre	Biología Molecular		1.2 Carrera y Plan de estudio	Licenciatura en Ciencias Biológicas –Plan 2013			
1.3 Tipo <sup>1</sup>	Curso Obligatorio		1.4 Número estimado de alumnos			40	
1.5 Régimen	Anual		Cuatrimestral	1° Cuatrimestre	X	Otro	
				2° Cuatrimestre			
1.6 Aprobación por:			Promoción		X		
			Examen Final		X		
2. CARGA HORARIA							
Total: 90 hs				Semanal: 6 hs			
Teóricos: 2 hs				Prácticos: 4 hs			
3. EQUIPO DOCENTE							
3.1 Cargo	3. 2 Apellido y Nombres			3. 3 Categoría y Dedicación			
Profesores	Nasser, Julio Rubén			Profesor Asociado Regular Exclusiva			
	Auxiliares	Alvarez, Adriana			JTP Regular Exclusiva		
Cimino, Rubén			JTP Regular Semiexclusiva				
López Quiroga, Inés			JTP Interino Semiexclusiva				
				Alumno Auxiliar de 2° Categoría			
4. OBJETIVOS GENERALES <sup>1</sup>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr conocimientos básicos de Biología Molecular, adquiriendo una visión general.</li> <li>• Familiarizarse con las tecnologías usadas en investigación en los laboratorios de Biología Molecular.</li> <li>• Conocer y adquirir las destrezas básicas para el trabajo en el laboratorio experimental.</li> <li>• Adquirir las destrezas y contenidos básicos requeridos para poder continuar con el aprendizaje, a lo largo de la carrera, de una manera autónoma.</li> <li>• Conocer y aprender las herramientas bioinformáticas disponibles y su aplicación en el estudio molecular.</li> </ul>							
5. PROGRAMA							
5.1 Introducción y justificación				ANEXO			
5.2 Analítico con organizador previo al desarrollo de la unidad							

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
 República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

<b>5.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específico</b>			
<b>2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas)<sup>iii</sup></b>			
X	Clases expositivas	X	Trabajo individual
X	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
	Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates
X	Aula de informática	X	Seminarios
	Aula Taller	X	Docencia virtual
	Visitas guiadas	-	Monografías
	<b>OTRAS (Especificar):</b>		
<b>6. PROCESOS DE EVALUACIÓN</b>			
<b>6.1 De la enseñanza</b>	<p>Las actividades de enseñanza de este curso están organizadas en clases teóricas (no obligatorias) y prácticas de laboratorio (obligatorias), donde se desarrolla el marco teórico y los fundamentos metodológicos de las diferentes técnicas. Al inicio de clases los alumnos dispondrán del programa de la materia, cronograma de clases teóricas y prácticas, horarios de consulta, fecha de exámenes parciales, recuperación y promoción.</p> <p><u>Desarrollo de las clases:</u></p> <p>Se imparten presencialmente clases teóricas de dos horas, en ellas se abordan los contenidos del programa, de manera expositiva acompañada con presentaciones, animaciones y lecturas adicionales. Las clases prácticas de laboratorio son semanales con una duración de cuatro horas. Están organizadas de modo tal de acompañar a los temas teóricos.</p>		
<b>6.2 Del aprendizaje</b>	<p><u>Trabajos Prácticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos dispondrán de guía de TP, donde se detallarán los protocolos, materiales, etc.</li> <li>• En las prácticas se desarrollan las diferentes metodologías.</li> <li>• Al finalizar el TP, deberán presentar informes escritos del trabajo desarrollado, se evaluará interpretación y comprensión de la temática desarrollada.</li> <li>• Se realizarán evaluaciones parciales, donde se incluyen temas teóricos y fundamentos de metodologías desarrolladas en los TP. También se tendrán en cuenta la participación en la resolución</li> </ul>		

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

	de problemas. <u>Seminarios:</u> Se realizará un seminario incluido en las clases prácticas, donde se discutirán trabajos de investigación sobre aspectos metodológicos y teóricos.
<b>7. BIBLIOGRAFÍA<sup>vi</sup></b>	
<b>ANEXO</b>	
<b>8. REGLAMENTO DE CÁTEDRA</b>	
<b>ANEXO</b>	

**ANEXO**

**Programa de Biología Molecular**

**4.1. Introducción y Justificación**

La Biología Molecular es una rama de la biología que estudia el origen, transformación e interacción de genes y sus productos en el individuo, población o especie. Ciencia cuyo objetivo fundamental es la comprensión de todos aquellos procesos celulares, que contribuyen a que la información genética se transmita eficientemente de unos seres a otros, y se exprese en los nuevos individuos.

Aparece desde el descubrimiento de la doble hélice de ADN de Watson y Crick en 1954, y está en un período de explosivo desarrollo, principalmente gracias a la tecnología de ADN recombinante. En los 60`se descubre el código genético, es decir que las bases de ADN se leen de a 3 y tres combinaciones de letras significan un aminoácido que formará parte de una determinada proteína. Allí comienza a comprenderse como es la molécula de ADN y como lleva la información que tiene a la célula que la contiene. A esto se lo denominó "Dogma central de la biología molecular".

La materia Biología Molecular, es una materia obligatoria que presenta los aspectos básicos con el objetivo de conocer e interpretar las técnicas de Biología Molecular y su aplicación en los distintos campos, como el de la biología, agronomía, medicina, etc. como así también las herramientas bioinformática disponibles y su aplicación en el estudio molecular, sin dejar de considerar los aspectos legales y éticos.

**4.2. Programa Analítico con objetivos particulares para cada unidad**

**Unidad I:** Introducción a la Biología Molecular. Historia de la Biología Molecular. ADN: propiedades, características. ARN: propiedades, características. Proteínas: propiedades, características. Transferencia de la información genética. Código genético. Biosíntesis de proteínas. Modificaciones postraduccionales y tráfico de proteínas. Glicosilación en el Golgi. Péptido señal. Expresión de genes: sistemas.

**Objetivo:**

- Conocer la historia y comprender los conceptos básicos de la Biología Molecular.

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

**Unidad II:** Técnicas de Biología Molecular: ADN: purificación, secuenciación, amplificación. Enzimas de restricción: características y usos. ADN genómico y ADN copia. Transcriptasa inversa. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Diferentes aplicaciones y usos. Amplificación de insertos de ADN. Tipos de PCR. PCR aplicado al diagnóstico de enfermedades tropicales. Hibridación *in situ*.

**Objetivo:**

- Conocer las técnicas de biología molecular y su aplicación para el estudio de ADN y proteínas.

**Unidad III:** Southern blot, northern blot, western blot, dot blot, electroforesis, isoelectroenfoque. Sondas específicas para hibridación. Ventajas y utilidades de las técnicas usadas en biología molecular.

**Objetivo:**

- Conocer las técnicas de biología molecular y su aplicación para el estudio de ADN y proteínas.

**Unidad IV:** Marcadores moleculares. Isoenzimas, RFLP, AFLP, RAPD, STMS. MLST. Aplicación en diferentes estudios biológicos. Epidemiología molecular.

**Objetivo:**

- Conocer y comprender los métodos utilizados para el estudio de la variabilidad genética.
- Aplicar estos conocimientos a estudios de epidemiología molecular.

**Unidad V:** ADN recombinante. Clonado de ADN. Vectores usados en clonación: plásmidos, fagos, cósmidos, fagémidos, plásmido Ti, vector M13, YAC. Subclonado. Vectores de expresión. Expresión de genes en sistemas eucariotes y procariotes. Construcción de una biblioteca genómica y de ADN copia.

**Objetivo:**

- Comprender y conocer la tecnología del ADN recombinante.

**Unidad VI:** Métodos de purificación de productos de expresión: soportes sólidos, afinidad cromatográfica. Ligandos específicos: Biológicos y pseudobiológicos. Cultivos en escala: bioreactores.

**Objetivos:**

- Conocer las técnicas de purificación de proteínas recombinantes.
- Comprender los métodos inmunoenzimáticos para el análisis de proteínas recombinantes.

**Unidad VII:** Aplicación de las proteínas recombinantes en el estudio y en el diagnóstico de enfermedades tropicales: Chagas-Mazza, Leishmaniasis, Paludismo. Técnicas diagnósticas. Métodos de tinción por inmunoperoxidasa. ELISA.

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

**Unidad VIII:** Aplicaciones de las técnicas de ADN recombinante en biología, medicina, industria y agricultura. Bioinformática: Usos y aplicaciones como herramienta virtual de la Biología Molecular. Consideraciones Legales y éticas en las aplicaciones de la Biología Molecular.

**Objetivo:**

- Comprender las aplicaciones de las técnicas de ADN recombinante en distintos campos científicos.
- Conocer y aplicar la bioinformática como herramienta de la Biología Molecular.
- Iniciarse en el conocimiento de los aspectos legales y bioéticos de la disciplina.

**4.3. Programa de Trabajos Prácticos con objetivos específicos**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 1:**

Preparación y cuantificación de antígenos solubles e insolubles y caracterización mediante Electroforesis en geles de poliacrilamida desnaturalizante (PAGE-SDS).

**Objetivos:**

- Obtención de antígenos solubles e insolubles.
- Cuantificación de una mezcla antigénica mediante el método de Bradford.
- Conocer el fundamento de las técnicas electroforéticas.
- Realizar una electroforesis en gel de poliacrilamida (PAGE-SDS).
- Interpretar adecuadamente corridas electroforéticas.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 2:**

Proteínas Recombinantes: Expresión, purificación y análisis.

**Objetivos:**

- Conocer los sistemas de expresión y purificación de proteínas recombinantes.
- Conocer el fundamento del funcionamiento de columnas de afinidad.
- Resolución de problemas de sistemas de purificación.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 3:**

Técnicas serológicas inmunoenzimáticas: ELISA e Immunoblotting. Evaluación de antígenos de *Trypanosoma cruzi*

**Objetivos:**

- Conocer el fundamento de las técnicas inmunoenzimáticas.
- Determinar la presencia de anticuerpos de una muestra biológica mediante la técnica de ELISA e Immunoblotting.
- Interpretar los resultados obtenidos.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 4**

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR): su aplicación al diagnóstico o estudios de diferentes patologías.

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

**Objetivos:**

- Conocer los fundamentos de la técnica de PCR.
- Realizar una aplicación diagnóstica de la técnica para una determinada patología.
- Interpretar los resultados obtenidos.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 5**

Problemas de aplicación de Marcadores genéticos..

**Objetivos:**

- Familiarizarse con los fundamentos y procedimientos de los marcadores genéticos.
- Evaluar ventajas y desventajas de cada marcador.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 6**

Bioinformática: herramienta para el estudio de secuencias de nucleótidos y proteínas.  
Epidemiología molecular.

**Objetivos:**

- Conocer las herramientas bioinformáticas disponibles en internet.
- Familiarizarse y entrenar a los alumnos en las herramientas informáticas.
- Proporcionar una herramienta útil para la iniciación de los alumnos en el análisis de ácidos nucleicos y proteínas.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 7**

Seminario de investigación monográfica.

**Objetivos:**

- Familiarizarse con los métodos de trabajo en la investigación científica en un tema específico en el área de la biología molecular, trabajando y discutiendo en equipo.
- Búsqueda, recopilación y selección de la información sobre un tema de investigación específico que esté relacionado con la biología molecular.
- Entrenar la capacidad para, organizar, analizar, comparar, relacionar y sintetizar la información seleccionada del tema específico.

**ANEXO**

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALBERT, B., et al. 1987. Biología Molecular de la Célula. Ed. Omega, S. A. Barcelona, España.
- ALBERTS, B. et al. 2004. Biología Molecular de la célula. 4º Edición. Ediciones Omega.
- BERG J. M., Tymoczko J.L., Stryer L. (2008). Bioquímica. Sexta edición. Ed. Reverté.
- CELIS, J.E. 1994. Cell Biology. A Laboratory handbook. Vol. I, II y III. Academic Press.
- CLONADO Y EXPRESIÓN DE GENES EUCARIOTES. 1992. Curso intensivo. Guía de Trabajos Prácticos. INGEBI-CONICET y FCNE-UBA. Buenos Aires. Argentina.

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

- CLONING OF BACTERIOPHAGE LAMBDA DNA. 1996. Practical Course. Wageningen Agricultural University. Holanda.
- CROWTHER, John. The ELISA Guibook. Second Edition. Humana Press. Spriger Protocols. 2009
- CURRENT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY. 1991. Sup. 18.
- CURRENT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY. 1993. Sup. 22.
- DARNELL, J., et al. 1990. Molecular Cell Biology. Scientific American Books. N.Y. USA.
- DARNELL, J.E. et al. 1988. Biología celular y molecular. Editorial Labor.
- DE DUVE. C. 1988. La célula viva. Editorial Labor.
- DE ROBERTIS, D.P., J.Hib. y R. Ponzio. 2002. Biología celular y molecular de Eduardo D.P. De Robertis. 14 ° Edición. El Ateneo.
- ELLIOTT, W. H. & D. C. ELLIOTT. 1997. Biochemistry and Molecular Biology. Ed. Oxford University Press. EEUU.
- FERRER AMOROS, J.R. 1997. Las células de los tejidos animales. Editorial Vendra.
- FRIEFELDER, D. 1987. Molecular Biology. Jones and Bartlett Publishers. INC. Boston.
- GARRETT, R. and C. GRISHAM. 1995. Biochemistry. Saunder College Publishing. N. Y. USA.
- HIBRIDOMA TECHNIQUES. 1980. EMBO. SKMB Course, Basel.
- JOHANSSON, K. 1993. Protein Mapping by two-Dimensional Poliacrilamide Gel Electrophoresis (O'Farrell Technique). Institute of Biochemistry, Biomedical Center, Uppsala, Suecia.
- Karp, G. 1998. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos. McGrawHill. Interamericana.
- LACKIE, J.M. Y J.A.T. Dow. 1995. The dictionary of cell biology. Academic Press.
- LEWIN, B. 1989. Genes. Ed. Reverté, S. A. España.
- LEWIN, B. 1994. Genes V. Ed. Oxford university Press. EEUU.
- LEWIN, B. 1994. Genes V. International Student Edition. N.Y. USA.
- LODISH, H., et al . 1995. Molecular Cell Biology. Scientific American Books. N.Y. USA.
- Luque, J, Herráez A. 2001. Biología Molecular e Ingeniería Genética. Editorial. Harcout. Madrid. España.
- Mollring. F.K. La microscopía desde el principio. Carl Zeiss.
- MURRAY, R., et al. 1992. Bioquímica de Harper. El Manual Moderno, S. A., México, DF.
- OBTAINMENT AND CHARACTERIZATION OF PARASITE MOLECULES. 1994. International Course. Instituto Nacional de Chagas "Dr. Mario Fatale Chaben". Buenos Aires. Argentina.
- PANIAGUA, R., et al. 1993. Citología e Histología animal y vegetal. Interamericana. Mc GrawHill.
- RAWN, J. D. y R. LINDQUIST. 1989. Bioquímica. Tomo II. Mc. Graw-Hill. Interamericana de España. España.
- REY, L. 1991. Parasitología. Ed. Guanabara Koogan S. A. Brasil.
- SAMBROOK, J., et al. 1989. Molecular Cloning. A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. USA.
- SMITH, C. A. y E. J. WOOD. 1991. Biología Molecular y Biotecnología. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Argentina.
- STORINO, R. y J. MILEI. 1994. Enfermedad de Chagas. Ed. Doyma Argentina, S. A. Argentina.
- STRYER, L., et al. 1992. Bioquímica. Tomo II. Ed. Reverté, S. A. Barcelona, España.
- STUIEWIJZER MOLECULAIRE BIOLOGIE II. (Recombinant DNA en Genetische Manipulatie). 1996. Practical Course. Wageningen Agricultural University. Holanda.
- VILJOEN G, NEL L and CROWTHER J . Molecular Diagnostic OCR Handbook. Springer Edition. 2005.



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

Voet D., Voet JG, Pratt CW (2008). Fundamentos de Bioquímica. 2º edición. Ed. Medica Panamericana.

- WATSON, J. 1978. Biología molecular del Gen. Fondo Educativo Interamericano, S. A. España.
- WATSON, J., et al. 1993. Recombinant DNA. Scientific American Books. N.Y.USA.

**ANEXO**

**REGLAMENTO INTERNO DE LA CÁTEDRA**

**DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS:**

- Los alumnos podrán participar voluntariamente en la preparación los reactivos para cada práctico en el día fijado por la cátedra para tal fin.
- Previo al desarrollo de cada práctico el alumno deberá responder a un coloquio o cuestionario escrito sobre el tema del día, el cual se encuentra desarrollado en la guía de trabajos prácticos. El cuestionario se calificará como "aprobado" o "insuficiente", esta última calificación implica que el alumno deberá recuperar el coloquio y/o el trabajo práctico, dependiendo de las características de cada práctico. La recuperación se realizará en las semanas destinadas a tal fin según figura en el cronograma anual de la cátedra.
- Para las llegadas tarde, la cátedra tendrá como máximo una tolerancia de hasta 15 minutos después de iniciado el trabajo práctico, vencido ese tiempo los alumno no podrá ingresar al laboratorio.
- los alumnos deberán asistir al trabajo práctico con el material que oportunamente fuera solicitado por la cátedra.
- Al finalizar cada trabajo práctico, los alumnos deberán dejar el material de laboratorio usado, limpio y en perfectas condiciones de uso.
- El material de laboratorio que fuera dañado o sustraído deberá ser repuesto por el/los alumnos o comisión responsable.
- Los prácticos que impliquen trabajo de laboratorio son recuperables, a excepción de aquellos que por su naturaleza sean irreuperables, en tal caso la cátedra informará en el cronograma anual cuales son irreuperables y los alumnos deberán realizar indefectiblemente ese trabajo practico en la semana en la que se programó.

Los prácticos denominados "Seminarios" son irreuperables (a menos que la inasistencia esté debidamente justificada).

**DE LA REGULARIDAD:**

Para regularizar la materia, los alumnos deberán:

- Completar obligatoriamente el 100% de los trabajos prácticos y aprobar los coloquios correspondientes. Pudiendo recuperar hasta tres trabajos prácticos, superado este límite los alumnos quedarán automáticamente libre.
- Aprobar dos parciales o sus respectivas recuperaciones. La nota mínima de aprobación es de 60/100 puntos.
- Entregar un informe final de trabajos prácticos realizado en base a los resultados obtenidos en

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0884**

**SALTA, 3 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.437/2013**

cada uno de los trabajos de laboratorio, para su aprobación deberá ser expuesto en forma de seminario.

***DEL EXAMEN FINAL:***

Para aprobar la materia:

- Los alumnos en condición de regular deberán rendir un examen final oral ó escrito referido al programa teórico de la materia.
- Los alumnos que rindan en condición de "libres" deberán:
  - 1.- Realizar una evaluación escrita sobre 6 (seis) trabajos prácticos del programa y aprobarla con 60/100 puntos. Aprobada la misma, deberán realizar el trabajo práctico indicado por el tribunal examinador.
  - 2.- Rendir un examen final oral o escrito referido al programa teórico de la materia.

***DE LA PROMOCIÓN:***

Para promocionar la materia, el alumno deberá:

- Completar obligatoriamente el 100% de los trabajos prácticos
- Aprobar dos parciales (ambos recuperables). La nota mínima de aprobación es de 70/100 puntos.
- Entregar un informe final de trabajos prácticos realizados en base a los resultados obtenidos en cada uno de los trabajos de laboratorio, para su aprobación deberá ser expuesto en forma de seminario.
- Rendir y aprobar un coloquio final integrador en presencia de por lo menos dos integrantes de la cátedra.