



POSADAS, 20 MAY 2024

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0001481/2023, referente al Programa de la asignatura "Biotecnología Molecular" de la carrera Ingeniería Química; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, desde el Departamento de Ingeniería Química se eleva el Programa de la asignatura "Biotecnología Molecular" de la carrera Ingeniería Química.

**QUE**, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE**, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 057/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Biotecnología Molecular" de la carrera de Ingeniería Química (Plan 2003).

**QUE**, el tema se pone a consideración en la IIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 22 de abril de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 057/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°: APROBAR** por el período 2023-2026 el Programa de la asignatura "**BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**" de la carrera **Ingeniería Química** (Plan 2003), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°  
mle/PCD

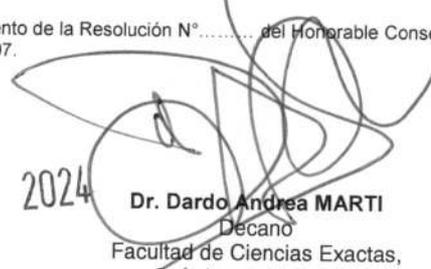
256-24

  
**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
**Dra. Sandra Liliana GRENON**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

20 MAY 2024

  
**Dr. Dardo Andrea MARTI**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD N° 256-24.-

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

Período:  
 2023-2026

PROGRAMA DE: BIOTECNOLOGIA MOLECULAR  
 CARRERA: INGENIERIA QUIMICA AÑO EN QUE SE DICTA: 4to  
 PLAN DE ESTUDIO: 2003 CARGA HORARIA: 50 horas  
 PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: 60% PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: 40%  
 DEPARTAMENTO: INGENIERIA QUIMICA  
 PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: GUSTAVO ANGEL BICH  
 CARGO Y DEDICACIÓN: PROFESOR ADJUNTO SIMPLE

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) BICH Gustavo Ángel	Profesor Adjunto - Simple
2) CASTRILLO María Lorena	Jefe de Trabajos Prácticos - Simple

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN			
Anual			Promocional			
Cuatrimestral	X	Cuatrimestre 2°	X	SI	X	NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

**OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA**

Denominación curricular	Carreras en las que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°. BIOTECNOLOGIA MOLECULAR	FARMACIA	2007
2°. BIOTECNOLOGIA MOLECULAR	BIOQUIMICA	2007

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales  
 UNaM

Dra. SANDRA LILIANA BRENON  
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales  
 UNaM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)  
+54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-

2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA  
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD Nº

256-24

CRONOGRAMA Distribución de modalidad de Dictado	Contenidos conceptuales AULA TALLER (Teoría - Coloquios)	Contenidos procedimentales TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO Y TALLER
	Unidad 1: 5 hs. Semana 1. Unidad 2: 5 hs. Semana 4.	TP de Laboratorio N°1: Aislamiento de ácidos nucleicos de procariontas y eucariontas. Detección y análisis de ácidos nucleicos extraídos por electroforesis (5 hs). Semana 2 y 3. TP N°2-Taller: Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR), Marcadores moleculares de ADN y tecnología del ADN recombinante (5 hs). Semana 5.
	1° PARCIAL DE TP Y PROMOCION TEORIA. Semana 6.	
	Unidad 3: 5 hs. Semana 7. Unidad 4: 5 hs. Semana 9. Unidad 5: 10 hs. Semana 11.	TP N°3: Trabajo práctico de bioinformática y análisis de secuencias genéticas. Bases de datos moleculares genéticas y genómicas. Microarrays. (5 hs). Semana 8. TP N°4: Detección y análisis de actividad enzimática. (5 hs). Semana 12.
	2° PARCIAL DE TP Y PROMOCION TEORIA. Semana 13.	
	SEMINARIOS TEORICOS Y TRABAJOS FINALES INTEGRADORES EN BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR (trabajos por parte de los estudiantes). RECUPERATORIOS DE PARCIALES. Semana 14 y 15.	

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENCI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº

256-24

<b>FUNDAMENTACION</b>	<p>La Biotecnología conjuga conocimientos de Biología con aplicaciones tecnológicas de avanzada aplicándolos a procesos que permiten una optimización y adecuación socioeconómica y ambiental de los procesos industriales.</p> <p>El estudio de esta asignatura le proporciona al estudiante una visión detallada de los procesos de ingeniería genética y biología molecular aplicados en biotecnología, completando los conocimientos iniciados en asignaturas anteriores. Mediante un enfoque molecular de los procesos y sus alternativas se pretende que el estudiante se familiarice con nuevas técnicas, pudiendo comprender sus fundamentos y la utilidad de las mismas a las diversas ramas propias de su carrera de origen.</p> <p>Debido a la amplitud del campo de aplicación de la Biotecnología esta materia se plantea como opcional para las carreras de Ingeniería Química, Farmacia y Bioquímica, realizándose un tratamiento amplio de los contenidos generales y focalizando en las aplicaciones más relacionadas con cada carrera.</p> <p>El programa está diseñado en 5 unidades: las cuatro primeras corresponden a los contenidos mínimos para comprender las aplicaciones biológicas a escala molecular. La última unidad vuelca las principales aplicaciones en los campos de competencia de las carreras involucradas.</p>
-----------------------	--

<b>OBJETIVOS</b>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitar al estudiante en el conocimiento e interpretación de los procesos biotecnológicos desde un punto de vista molecular, así como en la metodología que se aplica en cada caso.</li></ul> <p><b>Objetivos particulares</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integrar los conocimientos biológicos básicos analizándolos desde un enfoque molecular.</li><li>- Facultar en el reconocimiento del alcance y las utilidades de la tecnología molecular, asumiendo una actitud crítica, ética y profesional en su aplicación.</li><li>- Capacitar para aplicación de los conocimientos adquiridos y los avances metodológicos en las distintas áreas de la biotecnología.</li><li>- Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos biotecnológicos y su relación con la formación particular.</li></ul>
------------------	--

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

<b>CONTENIDOS MINIMOS</b>	<p>Introducción a la Biotecnología Molecular. El ADN como material genético depositario de la información genética y su expresión.</p> <p>El ARN y las proteínas como intermediarios del flujo de información genética. Las bases de datos moleculares.</p> <p>Desarrollo de aplicaciones biotecnológicas en diversas ramas de la ciencia.</p>
---------------------------	--

Dra. SANDRA LILIANA GRENC  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 256-24.

CONTENIDOS  
POR UNIDAD

**Unidad 1: Introducción a la biotecnología molecular**

Concepto de biotecnología molecular y aplicaciones a diferentes ramas de la ciencia. Dogma central de la genética molecular. Fundamentos moleculares y celulares de la herencia. El ADN como material génico. Replicación del ADN. Preparación de muestras, extracción y análisis de ácidos nucleicos.

**Unidad 2: Genómica**

Genoma de células procariotas y eucariotas. Organización del genoma eucariota y procariota. Estructura génica. Proyectos genoma. Polimorfismos. Estudio funcional del genoma. Marcadores moleculares. Transferencia e hibridación de ácidos nucleicos. Reacción en cadena de la polimerasa. Tecnología del ADN recombinante. Microarrays.

**Unidad 3: Transcriptómica**

Aspectos moleculares de la transcripción. Control de la expresión génica pretranscripcional, transcripcional y postranscripcional. Maduración y procesamiento del ARN. Métodos de estudio de la expresión génica. Aplicaciones de la ingeniería genética.

**Unidad 4: Proteómica**

Código genético. Aspectos moleculares de la traducción. Métodos moleculares para el estudio de proteínas. Secuenciación de proteínas. Transcripción in Vitro. Microarrays. Análisis enzimático. Metaboloma y fisioma. Modificaciones de la expresión génica mediante ingeniería genética.

**Unidad 5: Aplicaciones de la Biotecnología**

Aplicaciones en biomedicina. Vacunas. Clonación. Terapia génica. Farmacogenómica. Diseño de fármacos mediante ingeniería genética. Aplicaciones al estudio de la biodiversidad. Aplicaciones en la selección y caracterización de especies. QTL. Organismos genéticamente modificados. Aplicaciones de la biotecnología molecular en procesos amigables con el medio ambiente. Aplicaciones en la industria de la pulpa y el papel. Aplicaciones en la industria alimentaria.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM

ESTRATEGIAS DE  
APRENDIZAJE

  
1- **Aula Taller (teórico - coloquial):** desarrollo de contenidos conceptuales de cada una de las unidades del programa. Presentación del tema, discusión, profundización y evaluación de diferentes aspectos y temáticas contenidas en el programa con participación del estudiante en base al material aportado por el equipo de cátedra. Resumen temático de tipo expositivo con participación del estudiante.

2- **Trabajos prácticos de Laboratorio:** desarrollo de contenidos procedimentales propios de la Biotecnología Molecular.

Dra. SANDRA GREÑÓN  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM



ANEXO RESOLUCION CD N°

256-24

<b>SISTEMA DE EVALUACION</b>	<p>La asignatura BIOTECNOLOGIA MOLECULAR es de carácter promocional a voluntad del estudiante, debiendo comunicar esta decisión a la cátedra durante el primer mes de cursado. La evaluación de la asignatura será en dos exámenes parciales de Trabajos Prácticos y Teóricos de promoción de la materia. Cada examen parcial tendrá una posibilidad de recuperatorio al finalizar la cursada. Los estudiantes pueden aprobar los TRABAJOS PRÁCTICOS sin promocionar la TEORIA.</p> <p>El primer parcial versará sobre los contenidos de las Unidades 1 y 2.</p> <p>El segundo parcial versará sobre los contenidos de las Unidades 3, 4 y Aplicaciones Biotecnológicas. Como parte de esta segunda evaluación parcial se incluirá un Seminario sobre una temática de Biotecnología Molecular relacionada con el área de incumbencia de la carrera del estudiante.</p> <p>Todas las instancias de evaluación se calificarán entre 0 y 10, debiendo el estudiante reunir al menos el 60% de las respuestas como correctas para su aprobación.</p> <p>Asimismo, para el adecuado desarrollo de los contenidos propios de la materia, el estudiante deberá manejar contenidos previos que serán evaluados de manera diagnóstica durante cada clase.</p>
------------------------------	--

<b>REGLAMENTO DE CÁTEDRA</b>  Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM   Dra. SANDRA LICHIA GRENCI PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM	<b>REGLAMENTO DE BIOTECNOLOGIA MOLECULAR</b> DEPARTAMENTO: ING. QUIMICA PROFESOR A CARGO: GUSTAVO BICH CARGO Y DEDICACION: Profesor Adjunto – Simple  1. MODALIDAD DE DICTADO DE LA ASIGNATURA 1.1 El desarrollo de la asignatura está definido por un régimen de cursado cuatrimestral distribuido de la siguiente manera:  Clases obligatorias: Su asistencia se contabilizará de manera separada debiendo alcanzarse el 80% de asistencia en cada una. <ul style="list-style-type: none"><li>• Aula Taller (Teórico – coloquial): desarrollo de contenidos conceptuales de cada una de las unidades del programa.</li><li>• Trabajos Prácticos de Laboratorio: desarrollo de contenidos procedimentales propios de la Biotecnología molecular.</li></ul> 1.2 Modalidad y frecuencia de las clases: La asignatura contará con una clase obligatoria semanal
--	---



ANEXO RESOLUCION CD N°

256-24.

alternándose clases de aula taller (teórico - coloquiales) con trabajos prácticos de laboratorio.

2. CONDICIONES GENERALES PARA OBTENER LA REGULARIDAD DE LA ASIGANTURA BIOTECNOLOGIA MOLECULAR.

Para ser alumno regular deberá cumplimentar con los siguientes requisitos:

2.1 Para CURSAR la asignatura el estudiante deberá tener cumplimentadas todas las materias correlativas estipuladas en el plan de estudios vigente de su correspondiente carrera (según se indica más adelante) y figurar en el acta oficial de cursado provista por el alumnado. Para REGULARIZAR/PROMOCIONAR, el estudiante deberá tener aprobados los trabajos prácticos/aprobada la materia, de las siguientes asignaturas:

2.1.1 Para la Carrera de Ingeniería Química: MICROBIOLOGIA GENERAL.

2.1.2 Para la Carrera de Bioquímica: INFORMATICA BASICA, ANATOMIA E HISTOLOGIA, QUIMICA ORGANICA II, FISICOQUIMICA I, QUIMICA BIOLOGICA I y BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA.

2.1.3 Para la Carrera de Farmacia: QUIMICA BIOLOGICA II, MICROBIOLOGIA GENERAL e INMUNOLOGIA.

2.2. Independientemente de su inscripción en sección alumnado, el estudiante deberá inscribirse en la cátedra, previo al inicio del cursado, en horarios establecidos al efecto. Para lo cual deberá presentar: libreta universitaria, fotografía 4x4 y ficha de inscripción de cátedra (provista por el equipo docente).

2.3 Asistencia al 80% de las clases obligatorias y la aprobación de ambos trabajos parciales de Trabajos Prácticos.

3. EVALUACION DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS  
3.1 PARCIALES DE TRABAJOS PRACTICOS

Se tomarán dos parciales con sus respectivos recuperatorios. Los parciales serán evaluados en forma escrita u oral dependiendo del número de estudiantes.

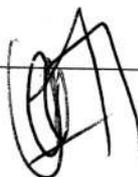
Serán condiciones para rendir estos parciales:

Ser alumno regular.

Estar en condición de cursar la asignatura con todas las correlativas cumplidas según lo indica el plan vigente.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº 256-24.-

### 3.2 PARCIALES DE PROMOCION DE LA ASIGNATURA

Para promocionar la asignatura Biotecnología Molecular se tomarán 2 (dos) parciales teóricos durante el cursado, los cuales contarán con sus respectivos recuperatorios.

*Serán condiciones para rendir cada parcial de promoción de la asignatura:*

Aprobar cada parcial de TP.

Estar en condiciones de rendir la asignatura con todas las correlativas cumplidas según lo indica el plan de carrera vigente.

Cumplir con las condiciones cumplidas en el Reglamento de Cátedra.

### 4. CONDICIONES DEL ALUMNO

#### 4.1 ALUMNO REGULAR

Es el estudiante que ha aprobado los parciales de TP y cumple con el 80% de la asistencia a las clases obligatorias.

#### 4.2 ALUMNO LIBRE

Aquellos estudiantes que no hayan alcanzado el porcentaje de asistencia o que no hayan aprobado los parciales de trabajos prácticos serán considerados libres.

Estos estudiantes deberán comunicar a la cátedra su presentación a examen con anticipación al día del examen final. Este examen final será evaluado dentro de los turnos de examen vigentes y establecidos en el calendario académico.

*La modalidad de examen será la siguiente:*

*Examen escrito sobre los contenidos evaluados en los parciales de TP:* de aprobar este examen con un 60% de rendimiento se continuará con la evaluación teórica.

*Examen de Teoría:* a través de un examen escrito u oral que versará sobre los contenidos contemplados en el programa vigente de la asignatura. Para aprobar este examen se requiere responder correctamente el 60% de las cuestiones formuladas.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 256-24

**BIBLIOGRAFIA  
GENERAL**

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Molecular Biology of the Cell.** 4th ed. New York: Garland Publishing; 2003.
- Becker J. **Biología: curso de prácticas de laboratorio.** Editorial Acribia Berg J, Tymoczko J, Stryer L. **Biochemistry** 5° ed. New York: W. H. Freeman and Co.: 2002.
- Brown, TA. **Genomes.** 2nd ed. Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers Ltd; 2002.
- Claros MG, Avila C, Gallardo F, Canovas FM. **Bioquímica Aplicada: Manual para el diseño experimental y el análisis de datos en Bioquímica y Biología Molecular.** Septem Ediciones. 2001.
- Cooper G. **The Cell - A Molecular Approach.** 2nd ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.: 2000.
- Cox MS. **Biología Molecular en Medicina.** Editorial Panamericana, Bs. As. 1998.
- **Genes and Disease.** Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI. 1998.
- Griffiths AJ, Gelbart W, Miller J, Lewontin R. **Genética Moderna.** Int. MacGraw-Hill, Madrid, 2000.
- Gilbert SF. **Developmental Biology.** 6th ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.: 2001.
- Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik Mark. **Immunobiology.** 5th ed. New York and London: Garland Publishing; 2001.
- Kufo DW, Pollock RE, Weichselbaum RR, Bast RC, Gansler TS, Holland JF, Frei III E editors. **Cancer Medicine.** 6th ed. Hamilton (Canada): BC Decker Inc.; 2003
- Lehninger A, Nelson D, Cox M. **Principios de Bioquímica.** Editorial Omega, Madrid. 1995.
- Lewin B. **Genes VII.** Oxford Univ. Press, Oxford. 2000.
- Lodish B, Zipursky M, Baltimore D. **Biología Celular y Molecular** 4° edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires 2001.
- Luque J, Herráez A. **Biología Molecular e Ingeniería Genética.** Editorial Harcourt, Madrid, 2001.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 256-24

- Martínez AEC, Zapata PD. El laboratorio de Biología Molecular. Edición ampliada. Editorial Universidad Nacional de Misiones. 2007.
- Mathews C, Van Holde K, Ahern K. Biochemistry 3° Edition. Editorial Addison Wesley Longman. 2002.
- Mueller R, Young I. Genética Medica. Editorial Marban. Madrid. 2000.
- Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Katz L, LaMantia A, McNamara J, Williams SM. Neuroscience. 2nd ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.; 2001.
- Sambrook J, Russell D. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2001.
- Singer M, Berg P. Genes y Genomas. Una perspectiva cambiante. Editorial Omega. Barcelona. 1993.
- Strachan T, Read AP. Human Molecular Genetics 2. 2nd ed. Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers Ltd; 1999.
- Stryer L. Bioquímica 4° edición. Editorial Reverte, Barcelona. 1995.
- The NCBI Handbook. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI; 2002.

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM

  
Dra. SANDRA LUJÁN GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM