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 4 425414-
2019 - "Año de la Exportación"

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 28 CONSEJO DIRECTIVO

POSADAS, 27 SEP 2019

VISTO el Expediente FCEQYN_EXP-S01:0002581/2019, referente al Programa de la asignatura Biología Molecular de la carrera Profesorado Universitario en Biología; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Departamental del Departamento de Biología eleva el Programa de la asignatura Biología Molecular de la carrera Profesorado Universitario en Biología.

Que la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

Que la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 194/19 en el que expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura BIOLOGIA MOLECULAR de la carrera PUB".

Que el tema se pone a consideración en la VIIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 09 de septiembre de 2019, aprobándose por unanimidad de los consejeros presentes el despacho Nº 194/19 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º- APROBAR por el período 2019-2022, el Programa de la asignatura **BIOLOGIA MOLECULAR** de la carrera Profesorado Universitario en Biología, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º - REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD Nº 462 - 19
MLE

Mgter. María Celina VEDOYA
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dr. Marcelo Julio MARINELLI
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.

27 SEP 2019

Dr. Luis Alberto BRUMOVSKY
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

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 4 425414-
2019 - "Año de la Exportación"

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 29 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19 .-

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

Período: 2019

PROGRAMA DE: **BIOLOGÍA MOLECULAR**
CARRERA: **PROFESORADO UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA**
AÑO EN EL QUE SE DICTA: 4to año
PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 2016 CARGA HORARIA: 75 h
PORCENTAJE DE FORMACIÓN TEORICA: 65
PORCENTAJE DE FORMACION PRACTICA: 35
DEPARTAMENTO: BIOLOGIA
PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: MARIA ISABEL FONSECA
CARGO Y DEDICACIÓN: PROFESOR ADJUNTO (SIMPLE)

EQUIPO DE CATEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1º MARIA ISABEL FONSECA	Prof. Adjunto – Simple (con afectación)
2º MARIA MERCEDES TISCORNIA	JTP - Semiexclusiva (con afectación)
3º ERNESTO MARTIN GIORGIO	Auxiliar de Primera - Simple

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º X		Promocional
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2º		SI X NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º ----------	----------	----------
2º ----------	----------	----------
3º		
4º		
5º		
6º		
7º		
8º		

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dra. María Isabel Fonseca
DOCENTE - INVESTIGADORA

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 4 425414-
2019 - "Año de la Exportación"

Fac. Cs. Ex. Quím. y Nat. FOLIO Nº 30 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19

PROGRAMA 2019

Asignatura	**BIOLOGIA MOLECULAR**

CRONOGRAMA	**TEORIA**	**TRABAJOS PRÁCTICOS**
	Unidad 1: 1 clase (1º semana) **Unidad 2:** 2 clases (1º y 2º semanas) **Unidad 3:** 2 clases (3º y 4º semanas)	**Taller-Trabajo Práctico Nº 1:** Preparación de material, utilización de pipetas y toma de muestra. Aislamiento de DNA eucariota y procariota. (1º semana) **TP Nº 1:** Aislamiento de DNA eucariota y procariota. (2º semana) **Taller-Trabajo Práctico Nº 2:** Cuantifica// ción y electroforesis de DNA. (3º semana) **TP Nº 2:** Cuantificación y electroforesis de DNA. (4º semana)
	1° PARCIAL DE TP / RECUPERATORIO **1° PARCIAL DE PROMOCIÓN DE TEORÍA / RECUPERATORIO** 5 y 6º Semana	
	Unidad 4: 2 clases (7º y 8º semanas) **Unidad 5:** 2 clases (9º y 10º semana) **Unidad 6:** 2 clases (11º y 12º semanas) **Unidad 7:** 1 clase (13º semana)	**Taller-Trabajo Práctico Nº 3:** Métodos de amplificación: PCR. (7º semana) **TP Nº 3:** Métodos de amplificación: PCR. (8º semana) **Taller-Trabajo Práctico Nº 4:** Análisis proteico por métodos electroforéticos. (9º semana) **TP Nº 4:** Análisis proteico por métodos electroforéticos. (10º semana) **Taller-Trabajo Práctico Nº 5:** Bioinformá// tica (11º semana). **Taller-Trabajo Práctico Nº 6:** Biomedicina (12º semana). **Taller-Trabajo Práctico Nº 7:** Tecnología del DNA recombinante (13º semana).
	2° PARCIAL DE TP / RECUPERATORIO **2° PARCIAL DE PROMOCIÓN DE TEORÍA/ RECUPERATORIO** 14º y 15º Semana	

Mgter. MARIA CRISTINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dra. María Isabel Fonseca
DOCENTE - INVESTIGADORA
UNaM - CONICET

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO 31 Nº..... CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19 .-

FUNDAMENTACIÓN	La Biología Molecular es el estudio de los procesos biológicos a través de una metodología que permite lograr un abordaje molecular. El estudio de esta signatura le proporciona al alumno una visión más detallada de los procesos biológicos, completando el estudio iniciado en asignaturas anteriores (Biología Celular, Química Biológica y Genética), mediante un enfoque molecular de los procesos y las alteraciones que se producen por fallos en éstos. La metodología aplicada para este estudio es excepcional, por ello mediante su manejo y análisis el alumno se familiarizará con nuevas técnicas, pudiendo comprender sus fundamentos y la utilidad de las mismas a las diversas ramas de la biología.

OBJETIVOS	**Objetivos generales** - Capacitar al alumno en el conocimiento e interpretación de los procesos biológicos desde un punto de vista molecular, así como en la metodología que se utiliza para su estudio. **Objetivos particulares** - Integrar los conocimientos biológicos básicos analizándolos desde un enfoque molecular. - Facultar en el reconocimiento del alcance y las utilidades de la tecnología molecular, asumiendo una actitud crítica, ética y profesional en su aplicación. - Capacitar para la aplicación de los conocimientos adquiridos y los avances metodológicos en las distintas áreas de la biología. - Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos biológicos y su relación con la patología humana.

Dra. María Isabel Fonseca
DOCENTE - INVESTIGADORA
UNaM - CONICET

Mgtra. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 32 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462-19

CONTENIDOS MINIMOS	Estructura y organización del genoma en células procariotas y eucariotas. La estructura y la función de los genes. Genomas virales. Variabilidad y genómica. Replicación y reparación del ADN. Transcripción y control de la expresión génica. Traducción y modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Los mecanismos de regulación génica. Alteraciones físicas y moleculares de los procesos celulares. Cáncer. La Biotecnología y las herramientas de biología molecular. Tecnología del ADN recombinante. Métodos de trasformación genética de bacterias, levaduras, plantas, mamíferos. Terapia génica. Clonación. Organismos genéticamente modificados. Consideraciones jurídicas y éticas.

MODULOS	La asignatura se divide en cuatro módulos: Módulo 1: Unidades 1 y 2 Módulo 2: Unidades 3, 4 y 5 Módulo 3: Unidad 6 Módulo 4: Unidad 7

CONTENIDOS POR UNIDAD	**Unidad 1: Introducción a la biología molecular** Concepto de biología molecular y aplicaciones a diferentes ramas de la ciencia. Dogma central de la genética molecular. Fundamentos moleculares y celulares de la herencia: Relación entre la genética molecular y mendelina. Estructura primaria y secundaria del DNA: Modelo de Watson y Crick. Reglas de Chargaff. Consecuencias evolutivas y hereditarias del modelo. Variaciones en la estructura secundaria del DNA: Forma Z y forma A del DNA. Estructura del ARN. Variaciones locales. Palíndromos. Condensación del DNA y cromosomas: Superenrrollamiento. Proteínas de la cromatina. Niveles de condensación del DNA eucariota. Preparación de muestras, extracción y análisis de ácidos nucleicos: Muestras usadas. Métodos de extracción de DNA y RNA. Cuantificación de ácidos nucleicos. Fraccionamiento de DNA o RNA mediante eletroforesis, ultracentrifugación y cromatografía. **Unidad 2: Genómica** Estructura y organización del genoma en células procariotas y eucariotas. Genomas virales. Comparación. Medición. Organización del genoma en eucariotas: DNA de copia única. DNA repetitivo codificante. DNA repetitivo no codificante. Estudio del cromosoma en metafase: Morfología cromosómica. Cariotipo. Función del centrómero y de los telómeros. Marcadores genéticos. Secuenciación del genoma: Método químico. Método enzimático. Problemas. Proyectos genoma: PGH y otros. Genómica comparativa. Variabilidad y genómica. Polimorfismos: Concepto de individualidad genética.

Mgter. MARIA CRISTINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 33 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19

Mecanismos implicados en la generación de diversidad. Polimorfismos de regiones codificantes. Polimorfismo de regiones no codificantes. Estudio del genoma. Detección de polimorfismos y aplicaciones.

Unidad 3: Bases moleculares de la replicación

Replicación del DNA: Características generales. Diferencias entre procariotas y eucariotas. Enzimología. Etapas. Bases moleculares de la mutación y la reparación del DNA: Concepto de mutación. Tipos de mutaciones. Causas y mecanismos de mutaciones. Mecanismos de reparación. Transferencia e hibridación de ácidos nucleicos: Desnaturalización y renaturalización del DNA. Principio de la hibridación. Tipos de hibridación. Hibridación en soportes sólidos. Sondas: Definición. Preparación y marcaje. Usos. Reacción en cadena de la polimerasa: Principio. Etapas. Variantes. Usos.

Unidad 4: Bases moleculares de la transcripción

Aspectos moleculares de la transcripción: Estructura y función de los genes. Características generales. Diferencias entre procariotas y eucariotas. Enzimología. Etapas. Control de la expresión génica pretranscripcional y transcripcional: Puntos de control durante el flujo de la información génica. Control pretranscripcional. Elementos reguladores en cis y trans. Motivos estructurales responsables de la interacción con el DNA. Tipos de promotores. Regulación del inicio en promotores tipo II. Factores de transcripción inducibles. Regulación del inicio en promotores tipo I y III. Regulación epigenética. Maduración y procesamiento del RNA: Características del proceso. Papel de las ribonucleoproteínas. Modificaciones de los extremos. *Splicing*. Procesamiento de los RNA de transferencia y ribosómicos. Diferencias entre eucariotas y procariotas. Controles. Retrotranscripción. Métodos de estudio de la expresión génica: Ensayos de DNasa.

Unidad 5: Bases moleculares de la traducción

Código genético: Estructura del RNAt. Propiedades del código genético. Degeneración del código genético. Aspectos moleculares de la traducción: Características generales. Estructura de los ribosomas. Activación del aminoacil-tRNA. Etapas de la traducción. Regulación. Modificaciones postraduccionales: Maduración. Plegamiento de proteínas. Degradación de proteínas. Tráfico y destino de proteína: Proteínas citosólicas. Proteínas de orgánulos. Proteínas de secreción. Métodos moleculares para el estudio de proteínas.

Unidad 6: Bases moleculares del ciclo celular

Ciclo celular: Etapas del ciclo celular. Control del ciclo celular.

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 34 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462-19

	Ciclinas y kinasas dependientes de ciclina. Acontecimientos del ciclo celular. Papel de Rb y p53. Desarrollo y diferenciación: Nociones generales y papel de los genes maestros. Muerte celular: Apoptosis y necrosis. Etapas del proceso de apoptosis. Regulación. Principios de patología molecular: Enfermedades moleculares. Clasificación y características. Bases moleculares del cáncer. Etapas. Oncogenes y genes supresores de tumores. Marcadores tumorales. **Unidad 7: Aplicaciones de la biología molecular.** La Biotecnología y las herramientas de biología molecular. Organismos genéticamente modificados. Tecnología del DNA recombinante: Enzimas utilizadas. Enzimas de restricción. Vectores. Métodos de trasformación genética de bacterias, levaduras, plantas, mamíferos. Genotecas. Terapia génica. Consideraciones jurídicas y éticas.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	1- Teoría: desarrollo de contenidos conceptuales será a través de clases del tipo expositivo dialogado de cada una de las unidades del programa. Presentación del tema, discusión y profundización de diferentes aspectos con participación del alumno en base a material aportado por la cátedra. Resumen temático de tipo expositivo con participación del alumno. 2- Taller y Trabajos Prácticos de Laboratorio: desarrollo de contenidos procedimentales propios de la biología molecular. 3- Clases de Consultas: destinadas a resolver y esclarecer dudas relacionadas a todos los aspectos del programa de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	1. Parciales de Promoción de TP (2 y 2 recuperatorios) 2. Parciales de Promoción de la Materia (Teoría) (2 y 2 recuperatorios) Nota: Para el adecuado desarrollo de los contenidos propios de la materia el alumno deberá manejar contenidos previos que serán evaluados de manera diagnóstica durante cada clase.

REGLAMENTO DE CÁTEDRA	Serán condiciones para cursar: Estar en condición de cursar la asignatura con TODAS las correlatividades cumplidas según lo indica en el plan vigente. La cátedra NO ACEPTARÁ ningún tipo de condicionalidad. La evaluación de los alumnos será permanente a través de varias instancias: corrección de los trabajos prácticos e informes (aprobado/desaprobado), en proceso durante la discusión; en instancia escrita u oral en los cuatro (4)

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO FABIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dra. María Isabel Fonseca

Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 35 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462-19.-

exámenes parciales previstos, siendo dos parciales de teoría y dos de trabajos prácticos.

A- RÉGIMEN DE DICTADO

El desarrollo de la asignatura está definida por un régimen cuatrimestral distribuido de la siguiente manera:

Clases **obligatorias** Su asistencia se contabilizará de manera separada debiendo alcanzarse el 80% de asistencia en cada una.

- **Teoría:** desarrollo de contenidos conceptuales de cada una de las unidades del programa.
- **Taller de trabajos prácticos y Trabajos Prácticos de Laboratorio:** desarrollo de contenidos conceptuales y procedimentales propios de la biología molecular.

Modalidad y frecuencia de las clases:
La asignatura contará con 2 clases obligatorias semanales, una de teoría y la otra alternándose clases de taller con trabajos prácticos de laboratorio.

- ☆ **Teoria:** serán de 2 h de duración. Presentación del tema, discusión y profundización de diferentes aspectos con participación del alumno en base a material aportado por la cátedra. Resumen temático de tipo expositivo con participación del alumno. Estarán a cargo de los Profesores, aunque participarán de ellas también los Auxiliares de la cátedra.
- ☆ **Taller y Trabajos Prácticos de Laboratorio:** serán de 3 h de duración, en la que se desarrollan los aspectos prácticos de la metodología aplicada en biología molecular. Será obligación del alumno entregar los informes por escrito.

Consultas: tanto para aspectos teóricos como prácticos, estarán a cargo de los diferentes miembros del equipo docente de acuerdo a la función asignada por el Jefe de Cátedra y a su dedicación docente.

B-RÉGIMEN DE CURSADO

Al finalizar el cursado se reconocerán dos categorías de alumnos: REGULAR y LIBRE.

1-Regular

Serán considerados alumnos regulares quienes tengan una asistencia y aprobación del 80% de los trabajos prácticos, y aprueben 2 (dos) parciales escritos (contenidos teóricos y

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO Nº 36 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19

	prácticos) con un puntaje mínimo del 60%, cada uno de los parciales tendrá su respectivo recuperatorio. **2-Libre:** Será considerado alumno libre aquel que no cumple con las condiciones requeridas de alumno regular. Deberá rendir un examen de laboratorio que consistirá en el desarrollo de trabajos prácticos, debiendo mostrar habilidades en manejo de microscopio, técnicas de laboratorio y desarrollo de experiencias, una evaluación teórico-práctica que será escrita u oral y un examen teórico. **SISTEMA APROBACIÓN** **Aprobación por Promoción** El alumno que cumpla con los requisitos de regularidad, podrá promocionar la materia durante la cursada, por la aprobación de 2 (dos) evaluaciones escritas u oral (dependiendo de la cantidad de alumnos) que versara de contenidos teóricos con un mínimo del 70% (seis), ambas evaluaciones contarán con su respectivo recuperatorio. El alumno que cumpla con todos los requisitos citados más arriba alcanzará la promoción completa de la Asignatura. **Renuncia de la Regularidad:** La cátedra NO ACEPTARA la renuncia a la regularidad.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	☆ Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter D. *Biología Molecular de la Célula.* Editorial Omega, Barcelona. 1996. ☆ Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter Molecular Biology of the Cell. 4th ed. New York: Garland Publishing; 2002. ☆ Cariaga-Martinez AE y Zapata PD. El laboratorio de Biología Molecular: una guía práctica. Edición ampliada. Posadas: Editorial Universitaria de Misiones, Serie Cátedra. 2007. pag.160. isbn 978-950-579-073-9 ☆ Genes and Disease. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI ☆ Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell. *Biología Celular y Molecular 4º edición.* Editorial Panamericana. Buenos Aires 2001. ☆ Luque J, Herráez A. *Biología Molecular e Ingeniería Genética.* Editorial Harcourt, Madrid. 2001. ☆ Sambrook J, Russell D. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Mgter. MARIA CRISTINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dra. María Isabel Fonseca
DOCENTE - INVESTIGADORA
UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. Y Nat. FOLIO Nº 37 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 462 - 19 .-

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	☆ Becker J. Biotecnología: curso de practicas de laboratorio. Editorial Acribia ☆ Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L.; and Stryer, Lubert. Biochemistry 5º ed. New York: W. H. Freeman and Co.; 2002. ☆ Brown, T. A. Genomes. 2nd ed. Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers Ltd; 2002. ☆ Claros MG, Avila C, Gallardo F, Cánovas FM. Bioquímica Aplicada: Manual para el diseño experimental y el análisis de datos en Bioquímica y Biología Molecular. Septem ediciones ☆ Cooper, Geoffrey M. The Cell - A Molecular Approach. 2nd ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.; c2000. ☆ Cox M, Sinclair. *Biología Molecular en Medicina.* Editorial Panamericana, Bs. As. ☆ De Robertis E, Hib J, Poncio R. *Biología Celular y Molecular.* Editorial El Ateneo. Bs.As.1997. ☆ Griffiths AJ, Gelbart W, Miller J, Lewontin R. *Genética Moderna.* Int. MacGraw-Hill, Madrid, 2000. ☆ Gilbert, Scott F. Developmental Biology. 6th ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.; c2000. ☆ Janeway, Charles A.; Travers, Paul; Walport, Mark; Shlomchik, Mark. Immunobiology. 5th ed. New York and London: Garland Publishing; c2001. ☆ Kufe, Donald W.; Pollock, Raphael E.; Weichselbaum, Ralph R.; Bast, Robert C., Jr.; Gansler, Ted S.; Holland, James F.; Frei III, Emil, editors. Cancer Medicine. 6th ed. Hamilton (Canada): BC Decker Inc.; c2003 ☆ Lehninger A, Nelson D, Cox M. *Principios de Bioquímica.* Editorial Omega, Madrid. 1995. ☆ Lewin B. *Genes VII.* Oxford Univ. Press, Oxford. 2000. ☆ Mathews CK, van Holde KE, Ahern KG. Biochemistry 3ª Edición. Editorial Addison Wesley Longman ☆ Mueller R, Young I.*Genetica Medica.* Editorial Marban. Madrid. ☆ Purves, Dale; Augustine, George J.; Fitzpatrick, David; Katz, Lawrence C.; LaMantia, Anthony-Samuel; McNamara, James O.; Williams, S. Mark. Neuroscience. 2nd ed. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc.; 2001. ☆ Singer M, Berg P. *Genes y Genomas. Una perspectiva cambiante.* Editorial Omega. Barcelona. ☆ Strachan, Tom and Read, Andrew P. Human Molecular Genetics 2. 2nd ed. Oxford, UK: BIOS Scientific Publishers Ltd; 1999. ☆ Stryer L. *Bioquímica 4º edición.* Editorial Reverté, Barcelona. 1995. ☆ The NCBI Handbook. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI; 2002 Nov.

Dra. Fonseca María Isabel

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dra. María Isabel Fonseca