



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

PROGRAMA DE: BIOLOGÍA CELULAR

DEPARTAMENTO: **GENETICA**

AÑO: 2012

Profesor Titular o/a cargo de la Asignatura: **PEDRO DARIO ZAPATA**

Cargo y Dedicación: **Adjunto a cargo**

Equipo de Cátedra	Cargo y Dedicación
1º Pedro Darío ZAPATA	Profesor Adjunto Regular a/c - Exclusiva
2º Julián FERRERAS	Profesor Adjunto Interino - Simple
3º Manuela RUIZ DÍAZ	Auxiliar de 1º Exclusiva
4º Mariano SEDE	Auxiliar de 1º simple (LSGH)

Régimen	Dictado en el (*)	Características (*)
Anual	1º Cuatrimestre X	Promocional
Cuatrimstral X	2º Cuatrimestre	SI (x) NO

(*) Marcar el cuadro que corresponde, una "X" con Bolígrafo Negro.

**PROGRAMA 2012**

ASIGNATURA	BIOLOGÍA CELULAR
CARRERA	Lic. en Genética/1998
AÑO	2012
DEPARTAMENTO	GENETICA
REGIMEN DE DICTADO	Cuatrimestral

DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación/afectación	Función en la Cátedra
	Pedro Darío Zapata	Adjunto a cargo – afectación simple	- Titular de la Cátedra. - Dirección del equipo docente - Organización y dictado clases teórico-coloquiales.
	Julián Ferreras	Adjunto Simple	- Organización y dictado de talleres teórico-coloquiales. - Dictado de teóricos.
	Manuela Ruiz Diaz	Auxiliar de 1° simple	- Dictado de talleres teórico-coloquiales.
	Ernesto Martín Giorgio	Auxiliar de 1° simple	- Dictado de talleres teórico-coloquiales.



CRONOGRAMA: Distribución de modalidad de dictado

<u>Contenidos Conceptuales</u> AULA TALLER (teórico - coloquial)	<u>Contenidos Procedimentales</u> TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO
Unidad 1: 2 clases (1° semana) Unidad 2: 2 clases (2° semana) Unidad 3: 4 clases (3° y 4° semanas)	Se dictarán luego del 1° parcial
1° PARCIAL DE REGULARIZACION / RECUPERATORIO 1° PARCIAL DE PROMOCION / RECUPERATORIO 5° Semana	
Unidad 4: 4 clases (6° y 7° semanas) Unidad 5: 2 clases (8° semana) Unidad 6: 4 clases (9° y 10° semanas) Unidad 7: 4 clases (11° y 12° semanas)	T. Práctico de Laboratorio N° 1: Preparación de material, utilización de pipetas y toma de muestra. T. Práctico de Laboratorio N° 2: Aislamiento de DNA eucariota y procariota. T. Práctico de Laboratorio N° 3: Cuantificación y electroforesis de DNA. T. Práctico de Laboratorio N° 4: Métodos de amplificación: PCR. T. Práctico de Laboratorio N° 5: Análisis proteico por western blot. T. Práctico de Laboratorio N° 6: Bioinformática
1° PARCIAL DE TRABAJOS PRACTICOS / RECUPERATORIO 2° PARCIAL DE PROMOCION / RECUPERATORIO 15° semana	



FUNDAMENTACION	<p>La Biología Celular y Molecular es el estudio de los procesos biológicos celulares a través de una metodología que permite lograr un abordaje molecular.</p> <p>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 General, Química Orgánica y Química Biológica), 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 genética. La comprensión de los procesos biológicos a nivel molecular permitirá iniciar al alumno, desde un nuevo enfoque, en el estudio de procesos biológicos, facultándolo para su aplicación en otras asignaturas.</p>
OBJETIVOS	<p>Objetivos generales</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacitar al alumno en el conocimiento e interpretación de los procesos celulares desde un punto de vista molecular, así como en la metodología que se utiliza para su estudio. <p>Objetivos particulares</p> <ul style="list-style-type: none">- Integrar los conocimientos biológicos básicos analizándolos desde un enfoque celular y 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 celular y molecular.- Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos celulares.
CONTENIDOS POR UNIDAD	<p>Unidad 1. Fundamentos bioquímicos</p> <p>Uniones e interacciones moleculares: Enlaces covalentes y no covalentes. Enlaces iónicos, puentes de hidrógeno, uniones de Van der Waals, uniones hidrofóbicas. Complementariedad molecular.</p> <p>Proteínas: El ciclo de vida de las proteínas: síntesis, localización, degradación. Plegamiento y modificaciones postraduccionales. Funciones generales de las proteínas. Principios de acción y regulación.</p> <p>Métodos de estudio en biología celular: Cultivos <i>in vitro</i>. Separación y aislamiento de estructuras celulares. Citometría de flujo. Aislamiento, separación y detección de proteínas. Metodologías basadas en el uso de anticuerpos para detección de proteínas. Fluorescencia, microscopía de fluorescencia y confocal. Proteómica.</p> <p>Unidad 2. Regulación del funcionamiento celular</p> <p>Regulación general del funcionamiento celular. Control de la expresión génica y del funcionamiento metabólico y fisiológico de la célula. Metabolómica y proteómica. Visión general del flujo de la información</p>



génica. Factores de transcripción. Promotores. Controles postranscripcionales

Unidad 3. Biomembranas

Estructura y función de las membranas biológicas. Lípidos y organización estructural de las membranas biológicas. Proteínas de membrana y sus funciones. Transporte de moléculas a través de membranas. Tipos de transporte a través de membrana: difusión pasiva, difusión facilitada, transporte activo primario y secundario. Mantenimiento del medio iónico interno por medio de bombas. Cotransporte de aminoácidos. Mantenimiento del pH citosólico por antiporte. Transportadores vacuolares. Transporte transepitelial de glucosa. Canales iónicos y potencial de membrana. Canales iónicos en la transmisión del impulso nervioso.

Unidad 4. Bioenergética

El ATP como “moneda energética”. Acoplamiento quimiosmótico y síntesis de ATP.

Respiración celular: Principales eventos de la respiración celular, reactivos iniciales, productos y su ubicación dentro de la célula. Estructura de la mitocondria. Características de las membranas y compartimentos mitocondriales. Dinámica de la oxido-reducción del NADH/NAD⁺ en la mitocondria y en otros compartimentos celulares. La cadena transportadora de electrones. Acoplamiento quimiosmótico y síntesis de ATP. La ATP sintetasa. Intercambio de ATP/ADP a través de la membrana interna mitocondrial.

Fotosíntesis: Principales etapas de la fotosíntesis y su ubicación dentro de la célula. Mecanismo de captación de energía lumínica por los fotosistemas. Fotosistemas I y II y el transporte de electrones. Síntesis de ATP y poder reductor. Importancia y productos del transporte lineal y cíclico de electrones. Generalidades de la fijación del CO₂.

Unidad 5. Trafico proteico

Los destinos de las proteínas en la célula y las señales requeridas en cada caso. Generalidades de los mecanismos de transporte.

Transporte a través del poro nuclear. Estructura del poro nuclear. Mecanismos de transporte de distintas moléculas a través del poro nuclear. Importación y exportación de proteínas del núcleo. Señales y proteínas asociadas. Direccionalidad del transporte por GTPasas.

Transporte hacia mitocondrias y cloroplastos: Señales empleadas. Mecanismo de translocación de las proteínas a través de las membranas. Aporte de energía en los procesos de translocación.

Transporte hacia peroxisomas: Señales involucradas. Diferencias en el mecanismo con otros tipos de transporte proteico.

Proteínas de la vía secretoria: Translocación a través de la membrana del retículo endoplasmático (RE): señales empleadas, receptores, mecanismo de translocación. Inserción de proteínas de membrana, clases topológicas de proteínas, secuencias señal internas y determinación de la topología. Transporte vesicular anterógrado y retrógrado entre el RE y el Golgi.



Transporte a través del Golgi, función del transporte vesicular retrógrado. Clasificación de proteínas en el trans-Golgi. Transporte hacia la membrana plasmática y lisosomas.

La vía endocítica: Generalidades del transporte en la vía endocítica.

Unidad 6. Tráfico vesicular

Organización general de una vesícula. Ensamblaje de vesículas en la membrana dadora. Selección y concentración de la carga. Proteínas de recubrimiento, función. Función de las GTPasas en el proceso de ensamblaje. Reconocimiento y anclaje de la vesícula a la membrana de destino. Función de las proteínas SNARE y Rab. Fusión de la vesícula a la membrana de destino, mecanismo, aporte energético.

Unidad 7. Citoesqueleto

Filamentos de actina: Organización de los filamentos de actina en el citosol. Proteínas involucradas en la organización de los filamentos de actina. Funciones estructurales. Características de la actina-G y la actina-F. Dinámica de la polimerización de las moléculas de actina. Concentración crítica y movimiento oruga de los filamentos de actina. Regulación de la polimerización de la actina-G. Miosina, tipos de miosina, mecanismo molecular del movimiento. Funciones de los distintos tipos de miosina. Mecanismo de contracción muscular. Mecanismo de locomoción celular.

Filamentos intermedios: Características particulares y propiedades de los filamentos intermedios. Tipos de filamentos intermedios y proteínas que lo conforman. Organización en el citosol. Funciones estructurales y su importancia.

Microtúbulos: Organización de los microtúbulos (MT) en el citosol de células en interfase y mitóticas. Estructura y composición de los MT. Dinámica de la polimerización y despolimerización de los MT, la inestabilidad dinámica. Proteínas asociadas a microtúbulos, funciones. Funciones estructurales de los MT. Proteínas motoras asociadas a MT y funciones asociadas. Proteínas motoras y dinámica de los MT en el huso mitótico. Particularidades de las células vegetales.

Unidad 8. Uniones celulares y adhesión celular

Estructura general de las uniones célula-célula y célula-matriz y las moléculas que intervienen. Moléculas de adhesión celular (CAMs), tipos y generalidades. Uniones celulares presentes en los epitelios, tipos, funciones y características estructurales. Otras uniones celulares, ejemplos. Uniones celulares en células vegetales.

Unidad 9. Señalización celular

Principios generales de la señalización. Tipos de señales y receptores. Procesos desencadenados por los eventos de señalización. Receptores intracelulares, tipos y modo de acción, hormonas involucradas. Receptores de membrana, tipos y modo de acción. Vías de señalización intracelulares, segundos mensajeros, GTPasas, cascadas de fosforilación. Tipos de respuestas asociadas a eventos de señalización. Regulación de los eventos de señalización. Ejemplos de vías de señalización y respuestas asociadas.



	<p>Unidad 10. Ciclo celular y apoptosis</p> <p>Etapas del ciclo celular eucariota. Organismos modelo empleados en la investigación del ciclo celular. El ciclo celular en embriones tempranos, descubrimiento del factor promotor de mitosis (MPF). El control del ciclo celular en la levadura de fisión y la levadura de gemación, principales puntos de control. Actividad quinasa del MPF, principales blancos y eventos asociados. El ciclo celular en mamíferos: puntos de control, proteínas involucradas. Principales proteínas de la maquinaria de control del ciclo celular y su mecanismo de acción.</p> <p>Muerte celular programada: El mecanismo de apoptosis. Proteínas efectoras de la apoptosis. Factores tróficos que afectan la supervivencia de las células. Regulación de la apoptosis por la vía de las caspasas. Reguladores pro y antiapoptóticos.</p>
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p>1- Aula Taller (teórico – coloquial): desarrollo de contenidos conceptuales 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.</p> <p>2- Clases de Consultas: destinadas a resolver y esclarecer dudas relacionadas a todos los aspectos del programa de la asignatura.</p>
SISTEMA DE EVALUACION	<p>1. Parciales de promoción de TP (2 y 2 recuperatorios)</p> <p>2. Parciales de Promoción de la Materia (2 y 1 recuperatorio)</p> <p>3. Examen final</p> <p><u>Nota:</u> 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.</p>



BIBLIOGRAFÍA
GENERAL

- ☆ Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter **Molecular Biology of the Cell**. 4th ed. New York: Garland Publishing; 2002.
- ☆ Becker J. Biotecnología: curso de prácticas de laboratorio. Editorial Acribia
- ☆ Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L.; and Stryer, Lubert. **Biochemistry 5^o 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.
- ☆ **Genes and Disease**. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI
- ☆ 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.
- ☆ Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell. *Biología Celular y Molecular 4^o edición*. Editorial Panamericana. Buenos Aires 2001.
- ☆ Luque J, Herráez A. *Biología Molecular e Ingeniería Genética*. Editorial Harcourt, Madrid. 2001.
- ☆ Mathews CK, van Holde KE, Ahern KG. *Biochemistry 3^a 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.
- ☆ Sambrook J, Russell D. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- ☆ 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 4^o edición*. Editorial Reverté, Barcelona. 1995.
- ☆ **The NCBI Handbook**. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), NCBI; 2002 Nov.



REGLAMENTO de BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA

DEPARTAMENTO/AREA: BIOQUÍMICA CLÍNICA

PROFESOR TITULAR: PEDRO DARIO ZAPATA

CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Adjunto a/c - Exclusiva

1- MODALIDAD DEL DICTADO DE LA ASIGNATURA

1.1 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.

- **Aula Taller (teórico – coloquiales):** desarrollo de contenidos conceptuales de cada una de las unidades del programa.
- **Trabajos Prácticos de Laboratorio:** desarrollo de contenidos procedimentales propios de la biología molecular.

1.2 Modalidad y frecuencia de las clases:

La asignatura contará con 2 clases obligatorias semanales alternándose clases aula taller (teórico - coloquiales) con trabajos prácticos de laboratorio.

- ☆ **Aula Taller:** su duración será de 3½ horas 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.
- ☆ **Trabajos Prácticos de Laboratorio:** serán de 4 hs 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.

2- CONDICIONES GENERALES PARA OBTENER LA REGULARIDAD DE LA MATERIA.

Para ser **alumno regular** deberá cumplimentar con los siguientes requisitos:

Asistencia al **80 %** de las **Clases Obligatorias**.

Aprobación del Primer Parcial de Promoción de Trabajos Prácticos.



3. - EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

3.1 – PARCIALES DE PROMOCIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- ☆ Se tomarán 2 parciales con sus respectivos recuperatorios.
- ☆ El primer parcial versará sobre los contenidos conceptuales de la Unidad 1, los que se consideran imprescindibles para participar de manera activa en la discusión del resto de los contenidos del programa. Los alumnos que no aprueben este parcial o su recuperatorio quedarán en condición de libres.
- ☆ El segundo parcial versará sobre los contenidos conceptuales y procedimentales desarrollados en las clases de trabajos prácticos de la materia.
- ☆ Los parciales serán evaluados en forma escrita u oral dependiendo del número de alumnos. Para su aprobación será necesario responder correctamente el 60% de las cuestiones formuladas.
- ☆ Los alumnos que no aprueben el segundo parcial o su recuperatorio serán considerados REGULARES SIN PROMOCION DE TRABAJOS PRACTICOS

Serán condiciones para rendir estos parciales:

- Tener el 80 % de la asistencia a las clases obligatorias dictadas.
- 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.

3.2 - PARCIALES DE PROMOCION DE LA MATERIA

- ☆ Para la **promoción de la materia** se tomaran 2 (dos) parciales durante el cursado, los cuales contarán con un recuperatorio.
- ☆ Cada uno de los parciales contemplará los aspectos teóricos discutidos en las clases Aula-Taller.
- ☆ Serán evaluados en forma oral o escrita. Para alcanzar la promoción será necesario responder correctamente el 70% de las cuestiones formuladas.

Serán condiciones para rendir cada parcial de PROMOCION de MATERIA.

- Estar cursando la materia. Tener aprobado cada parcial de TP.
- Estar en condición de **rendir** la asignatura con TODAS las correlatividades cumplidas según lo indica en el plan vigente. No se contemplará ni realizarán ningún tipo de excepciones.
- Se cumplirán todas las condiciones comprendidas en el REGLAMENTO DE ENSEÑANZA

3.3 - EXAMEN FINAL

El examen final versará sobre los temas del programa vigente. Serán evaluados de manera oral o escrita y podrán acceder a el aquellos alumnos regulares que hayan promocionado los trabajos prácticos de laboratorio.



4. CONDICIONES DEL ALUMNO

4.1. ALUMNO REGULAR

4.1.1 Alumnos Regulares SIN PROMOCIÓN de TP: es el alumno regular que ha aprobado el primer parcial de TP y cumple con el 80% de asistencia a clases obligatorias.

Con anterioridad al examen final deberá rendir y aprobar el examen correspondiente al segundo parcial de Trabajos Prácticos.

- Deberá notificar a la cátedra antes del día del examen final.
- El examen de *TP de laboratorio* se llevará a cabo 48 hs antes del examen final, será escrito y versará sobre todos los contenidos dictados bajo esta modalidad el cuatrimestre anterior al examen.
- La metodología del Examen Final será oral o escrito según lo establece el Régimen General de la Enseñanza y versará sobre todos los temas contemplados en el programa teórico vigente de la asignatura.
- En caso de aprobar el examen de TP de laboratorio se mantendrá la condición de aprobado entre el 1° y 4° llamado, 5° al 7° o entre 8° y 9°.

4.1.2 Alumno regular CON PROMOCIÓN de TP: es el alumno regular que ha aprobado los dos parciales de trabajos prácticos. Este alumno accede directamente al examen final.

4.2. ALUMNOS LIBRES

Aquellos alumnos que no hayan alcanzado el porcentaje de asistencia o que no hayan aprobado el PRIMER PARCIAL DE TRABAJOS PRACTICOS serán considerados libres. Dichos alumnos deberán comunicar su presentación a la cátedra con anticipación al día del examen final.

La modalidad del examen será la siguiente:

- *Examen escrito sobre los contenidos evaluados en los parciales de TP.* De aprobar este examen con un 70% de rendimiento continuará con la evaluación.
- *Examen oral de los contenidos procedimentales y actitudinales de los TP a través de la realización de un Práctico de Laboratorio.* El práctico a realizar se determinará por sorteo de entre los realizados durante el cuatrimestre anterior al examen. De aprobar este examen con un 70% de rendimiento continuará con la evaluación.
- *Examen de Teoría:* a través de examen oral o escrito que versará sobre los contenidos contemplados en el programa vigente. Para aprobar este examen se requiere responder correctamente el 70% de las cuestiones formuladas.
- En caso de desaprobado deberá volver a rendir todas las instancias arriba mencionadas.

Renuncia de la Regularidad: La cátedra NO ACEPTARA la renuncia a la regularidad.