



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Biología

(Programa del año 2014)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGIA CELULAR AVANZADA	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2014	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CHEDIACK, JUAN GABRIEL	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
FERNANDEZ MARINONE, GUIDO	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
ZARATE, JUAN MANUEL	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	2 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
19/08/2014	21/11/2014	15	120

### IV - Fundamentación

La biología celular concierne principalmente al entendimiento de las interacciones de los diferentes sistemas de la célula, lo que incluye muchísimas relaciones, entre ellas las del ADN con el ARN, la síntesis de proteínas, el metabolismo, y el cómo todas esas interacciones son reguladas para conseguir un correcto funcionamiento de la célula.

La asignatura propone un estudio detallado de la célula, como una unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos, promoviendo el pensamiento crítico e independiente mediante el aprendizaje basado en problemas, estimulando el estudio integrativo de los procesos biológicos y por último generando un ambiente colaborativo para el estudio en grupo de la biología.

Teniendo en cuenta que en esta última mitad del siglo pasado la biología celular experimentó una explosión en sus dimensiones académica, social y política; se abordará la dimensión ética del trabajo científico.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos Generales

- Estimular el pensamiento crítico, el estudio integrativo de los procesos biológicos y el estudio en grupo de la biología.
- Propugnar la formación de ambientes adecuados que permitan la discusión de la problemática biológica en forma colaborativa.

Objetivos Específicos

- \* Explorar los conceptos y teorías que permiten abordar el conocimiento de la estructura y función de la célula viva.
- \* Comprender la complejidad de la maquinaria bioquímica, que permite a los organismos existentes adaptarse al medio en que viven, exhibiendo una conducta coordinada y dirigida.

\* Inculcar en el espíritu estudiantil que la actividad intelectual no sólo debe conducir a verdades científicas sino también éticas.

\* Abordar el estudio de los procesos biológicos a partir de la discusión de los experimentos diseñados para obtener ese conocimiento, es decir aportar el marco histórico y tecnológico de la generación del conocimiento.

Objetivos específicos de la actividad práctica

\* Adquirir las destrezas básicas para el trabajo en el laboratorio experimental en Biología Celular.

\* Familiarizarse con técnicas de relevancia en la actividad científica de los laboratorios de Biología Celular y Molecular.

## VI - Contenidos

**Tema 1: La célula y su estudio. Teoría celular. Diversidad celular. Principales técnicas y métodos para estudiar las células y sus partes. Microscopía óptica, fluorescencia, electrónica, confocal, Fuerza atómica. Fraccionamiento Celular. Cultivo celular. Inmunomarcación. Citometría de flujo. Identificación de componentes moleculares: cromatografía, electroforesis, Southern, Northern, Eastern y Western blot. Organismos utilizados como modelos en Biología Celular.**

Tema 2: Las membranas biológicas: estructura y propiedades. Diferencias en composición química e implicancias en procariotas y eucariotas. Liposomas como modelos de estudio de la membrana y sus aplicaciones. Transporte de moléculas: activo, pasivo y difusión facilitada. Transporte de macromoléculas a través de membrana: Fagocitosis, pinocitosis y endocitosis mediada por receptor: propiedades y mecanismo de acción. Canales iónicos. Transporte activo de iones. Bomba de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>. Propiedades eléctricas de la membrana plasmática. Potencial de membrana de las células animales.

Tema 3: Estructura y función nuclear. Membrana nuclear: características y dinámica. Poros nucleares: estructura y funciones.

Transporte núcleo-citoplasma: importinas y exportinas. Composición y organización molecular de los ácidos nucleicos.

ADN: estructura y conformaciones. Cromatina: componentes proteicos. Las histonas: distintos tipos y propiedades.

Nucleosomas. ADN móvil. ADN de mitocondrias y cloroplastos. Mecanismos de replicación y reparación del ADN.

Tema 4: Procesos de regulación génica. Definición de gen. Estructura de los genes. Transcripción: del ADN al ARN. ARN

polimerasas: distintos tipos, características y modo de acción. Factores de transcripción: estructura, control de la

transcripción, interacción con el ADN. Principios de regulación de la expresión génica en procariotas y eucariotas. Operon

Lac. Operon Tryptofano. Procesamiento del ARN. Splicing alternativo. ARN ribosomal, ARN de transferencia. ARN de

interferencia. Síntesis proteica: destino de las proteínas sintetizadas. Modificaciones post-traduccionales. Principios de la

tecnología del ADN recombinante: corte, clonación e identificación de fragmentos de ADN. Aplicaciones.

Tema 5: Compartimentos celulares y sistema de endomembranas. Retículo endoplasmático: organización molecular y

funciones. Detoxificación. RER: síntesis de proteínas. Transporte vesicular desde el RE al aparato de Golgi. Complejo de

Golgi: estructura de los dictiosomas, organización molecular y funciones. Lisosomas: organización molecular y funciones.

Lisosoma primario, heterofagosoma, cuerpos residuales y autofagosoma. Proceso secretor. Tráfico vesicular en la célula:

rutas secretoras y endocíticas. Transporte de proteínas desde el RE al complejo de Golgi. Transporte vesicular: selectivo y no

selectivo. Estructura molecular de las distintas vesículas. Cubiertas de coatómero (COP I y COP II) y de clatrina. Destino de

las diferentes vesículas secretoras. Exocitosis: descripción celular y molecular.

Tema 6: El citosol y el citoesqueleto. Organización general del citosol. Procesos en el citosol. Citoesqueleto: microtúbulos:

estructura y composición. Proteínas microtubulares y proteínas microtubulares asociadas (MAPs). Motores microtubulares:

dineínas, dinamina y kinesina. Microtúbulos citoplasmáticos. Centros organizadores microtubulares. Organoides

microtubulares: centrosomas, cilias y flagelos: estructura y función. Organización molecular y movimiento ciliar. Filamentos

intermedios: características, estructura y función. Red de filamentos citoplasmáticos y lámina nuclear. Microfilamentos y

corteza celular: estructura, composición y función. Proteínas enlazadas a Actina. Miosina como molécula motora de los

filamentos de actina. Biología celular y molecular del músculo. Almacenamiento y liberación de Calcio.

Tema 7: Comunicación celular. Principios generales de la señalización celular: distintos tipos. Señalización química.

Sistemas nervioso y endocrino como coordinadores de las actividades celulares. Tipos de señales: proteica, esteroidea.

Receptores: concepto y tipos: de membrana, citoplasmáticos y nucleares. Señalización vía receptores asociados a proteína G.

Mediadores intracelulares. Generación y efecto de AMPc e IP3. Oxido nítrico (NO) generación y modo de acción. Ejemplos

de señalización en células vegetales.

Tema 8: Interacciones entre las células y su entorno. Matriz extracelular: estructura y organización. Importancia en el

reconocimiento celular. Uniones celulares: distintos tipos. Polaridad celular: dominio apical y basolateral. Permeabilidad

selectiva a través de los epitelios: transporte paracelular. Uniones de anclaje. Desmosomas: estructura molecular y

propiedades de los distintos tipos. Adhesión célula - célula y célula - matriz: proteínas que intervienen y mecanismo de unión.

Mecanismos de adhesión selectiva célula - célula. Uniones comunicantes: estructura molecular y propiedades. Regulación de

la permeabilidad entre células. Relación entre las uniones celulares y el citoesqueleto. Uniones en células vegetales.

Tema 9: Ciclo vital de la célula: nacimiento, diferenciación y muerte celular. Etapas del ciclo: desarrollo y control. Regulación del ciclo celular: ciclinas y Cdk. Diferenciación celular y muerte celular programada (Apoptosis). Características generales de la diferenciación celular. Niveles de control de la diferenciación celular. Genes Hox. Renovación de células diferenciadas. Células pluripotenciales en animales y vegetales. Células madre. Aplicaciones y bioética. Origen de los distintos tipos de tejidos. Formas de muerte celular: necrosis, apoptosis. Descripción morfológica de los procesos. Cambios químicos que se observan. Iniciación de apoptosis. Metodologías que permiten determinar el fenómeno de apoptosis.

Tema 10: La investigación científica en Biología Celular. Consideraciones éticas de la aplicación del método científico (rigurosidad y plagiarismo) La importancia de difundir el conocimiento científico en ámbitos de especialistas (publicaciones y reuniones científicas) y a la sociedad (divulgación).

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

- 1 TP Análisis de problemas e interpretación de datos en Biología Celular
- 2 Seminario de aquaporinas
- 3 TP Fraccionamiento celular – por centrifugación y por gradiente de sacarosa.
- 4 TP Visualización del núcleo por fluorescencia y visualización de mitocondrias por microscopía óptica.
- 5 Seminario - Película de debate: GATTACA
- 6 TP Metodología del ADN recombinante.
- 7 Seminario Charla debate - Transgénicos
- 8 Seminario Mecanismo molecular de la floración.
- 9 TP Cultivo celular: aislamiento de células – viabilidad celular
- 10 Seminario Charla debate - Células Madre
- 11 TP Búsqueda bibliográfica. Análisis de un trabajo científico y elección de un trabajo científico para exponer.

## VIII - Regimen de Aprobación

PROMOCION SIN EXAMEN:

Para alcanzar la aprobación de esta asignatura se deberá cumplimentar los siguientes requisitos (Ord. 13/01):

1. Asistir al menos al 80% de las clases teóricas.
2. Aprobar el 100% de Trabajos Prácticos y seminarios, mediante la aprobación del cuestionario inicial y la demostración de un conocimiento correcto de las tareas a realizar en el práctico, cuando el jefe lo requiera. El alumno tendrá derecho a 2 (dos) recuperaciones de Trabajos Prácticos y 2 (dos) de seminarios.
3. Aprobar las evaluaciones parciales con nota 7 (70%) o mayor. El alumno tendrá derecho a 1 (una) recuperación de examen parcial.
4. Aprobar la evaluación final integradora.
5. La nota final de promoción se calcula como  $0,75 \times \text{nota promedio parciales teóricos e integrador} + 0,15 \times \text{nota TP y Sem} + 0,1 \times \text{asistencia a clases}$ .

REGULARIDAD: Para alcanzar la condición de regular el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos.

1. Aprobar las evaluaciones parciales con un porcentaje de 60% o mayor. El alumno tendrá derecho a una recuperación por examen parcial y a una segunda recuperación solamente de uno de los exámenes.
2. Aprobar el 100% de los trabajos prácticos. El alumno, deberá responder satisfactoriamente al cuestionario inicial y la demostración de un conocimiento correcto de las tareas a realizar en el práctico, cuando el jefe lo requiera. El alumno tendrá derecho a 2(dos) recuperaciones de trabajos prácticos y 1 (una) en segunda instancia. El alumno tendrá derecho a 2(dos) recuperaciones de Seminarios y 1 (una) en segunda instancia.

Los alumnos que trabajan poseen una recuperación más de TP y Parciales.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Biología Celular y Molecular, 5ª ed. Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser C, Krieger M, Scout MP, Zipursky L, Darnell J. 2005. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- [2] El mundo de la Célula. Becker W, Kleinsmith L, Hardin J. Editorial Pearson Education S.A. Madrid 2007. 6ta Edición.
- [3] Biología Molecular de la Célula. 4ª ed. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2004. Omega. Barcelona.
- [4] Biología Celular y Molecular de De Robertis. De Robertis-Hib-Ponzio. Editorial El Ateneo. 5ta Edición. 2001. Buenos Aires.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Biología Celular Karp M. Ed McGraw-Hill Mexico D.F. Mexico 2000
- [2] Atlas de Histología Vegetal y Animal on line. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Facultad de Biología. Universidad de Vigo. <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>
- [3] Molecular Biology of the Gene. The Problems Book. John Wilson and Tim Hunt. 5th Edition. 2005. Garland Science.
- [4] Artículos seleccionados de la Revista Investigación y Ciencia. <http://www.investigacionyciencia.es>
- [5] Artículos seleccionados de la Revista Ciencia Hoy. <http://www.cienciahoy.org.ar/indice.htm>

## **XI - Resumen de Objetivos**

Aportar conocimientos básicos de estructura y función celular que le permita al alumno reflexionar y comprender los procesos biológicos.

Promover el pensamiento crítico e independiente mediante el aprendizaje basado en problemas, estimulando el estudio integrativo de los procesos biológicos y el estudio en grupo de la biología.

## **XII - Resumen del Programa**

Tema 1: La célula y su estudio.

Tema 2: Las membranas biológicas: estructura y propiedades.

Tema 3: Estructura y función nuclear.

Tema 4: Procesos de regulación génica.

Tema 5: Compartimentos celulares y sistema de endomembranas.

Tema 6: El citosol y el citoesqueleto.

Tema 7: Comunicación celular.

Tema 8: Interacciones entre las células y su entorno.

Tema 9: Ciclo vital de la célula: nacimiento, diferenciación y muerte celular.

Tema 10: La investigación científica en Biología Celular.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**