



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 2016)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 29/08/2016 15:46:55)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR	LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS	8/13- CD	2016	2° cuatrimestre
BIOLOGIA CELULAR	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	15/14 -CD	2016	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	JTP Exc	40 Hs
VIDELA, ANDREA MONICA	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
GALLARDO, LAURA VIRGINIA	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs
NUÑEZ SADA, MARIA FLORENCIA	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	Hs	3 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/08/2016	18/11/2016	15	105

### 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 y preguntas relevantes, estimulando el estudio integrativo de los procesos biológicos y por último generando un ambiente colaborativo para el estudio en grupo y la discusión de los procesos biológicos.

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.

Estimular el cuestionamiento constante en la generación de los conocimientos mediante ejemplos de experimentos científicos.

#### 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. Técnicas de Inmunomarcación (westernblot). Citometría de flujo. Identificación de componentes moleculares: cromatografía, electroforesis, Southern, Northern, Eastern y Western blot. Organismos utilizados como modelos en Biología Celular.**

TEMA 2: La membrana biológica: estructura y transporte. Diferencias en composición química e implicancias en procariontas y eucariotas animales y vegetales. 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 acción.

TEMA 3: Compartimentos celulares y sistema de endomembranas: Retículo endoplasmático: organización molecular y funciones. RER. Síntesis proteica: destino de las proteínas sintetizadas. Modificaciones post-traduccionales. 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. 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. Lisosoma primario, heterofagosoma, cuerpos residuales y autofagosoma. Cubiertas de coatómero (COP I y COP II) y de clatrina. Destino de las diferentes vesículas secretoras. Exocitosis: descripción celular y molecular.

TEMA 4: Base estructural de la información genética y su replicación: Estructura y función del ADN. Genes: definiciones y estructura. Cromatina: componentes proteicos. Las histonas: distintos tipos y propiedades. Nucleosomas. ADN de mitocondrias y cloroplastos. Núcleo: Estructura y función. Poros nucleares. Transporte núcleo-citoplasma: importinas y exportinas. Replicación del ADN. Daño del ADN, mutaciones. Mecanismos de reparación del ADN. Recombinación del ADN: elementos móviles.

TEMA 5: Expresión génica: Del ADN a la Proteína. ARN polimerasas: distintos tipos, características y modo de acción. Factores de transcripción: estructura e interacción con el ADN. Estructura del gen. Secuencias reguladoras. Procesamiento del ARN. Splicing alternativo. ARN ribosomal, ARN de transferencia. Del ARN a la Proteína. ARNm y el código genético. Traducción y función de los ribosomas. Modificaciones postraduccionales. Niveles de regulación de la expresión génica. ARNs de interferencia. Micro ARNs.

TEMA 6: Expresión génica: control de la expresión y manipulación de genes: Principios de regulación de la expresión génica en procariontas: Operon Lac y Operon Triptofano. Proteínas reguladoras génicas: represores y activadores. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Factores de transcripción. Mecanismos moleculares involucrados para diferenciar las células. Principios de la tecnología del ADN recombinante: corte por enzimas de restricción, clonación e identificación de fragmentos de ADN. Organismos genéticamente modificados.

TEMA 7: 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 8: Comunicación celular. Principios generales de la señalización celular: distintos tipos. Señales eléctricas en las células nerviosas. Transmisión sináptica. Integración de señales nerviosas. Sistema nervioso y endocrino como coordinadores de las actividades celulares. Mensajeros y receptores. Señalización química. 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 9: 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 10: Ciclo vital de la célula: nacimiento, diferenciación y muerte celular. Etapas del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Mecanismo 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. Iniciación de apoptosis. Metodologías que permiten determinar el fenómeno de apoptosis.

TEMA 11: La investigación científica en Biología Celular. Generación de conocimiento, comunicación de la investigación y aspectos éticos. 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 transporte a través de membranas: Canales de agua: aquaporinas
- 3 TP Cuantificación de proteínas
- 4 TP Fraccionamiento celular – por centrifugación. Visualización del núcleo por fluorescencia y visualización de mitocondrias por microscopía óptica.
- 5 Charla debate: aspectos éticos de la manipulación genética. Películas: GATTACA y Jurasik Park
- 6 TP Análisis de electroforesis de ADN.
- 7 Charla debate – Organismos transgénicos.
- 8 Seminario Ecología Molecular aplicada a la conservación de especies.
- 9 TP Cultivo celular: aislamiento de células – viabilidad celular
- 10 Seminario Charla debate - Células Madre. Película “El informante”.
- 11 TP de Búsqueda bibliográfica en base de datos y análisis de un trabajo científico. Elección de un trabajo científico para exponer.

## VIII - Regimen de Aprobación

Según Reglamento (Ord. 13/03 y 32/14)

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 cada examen parcial.
4. Aprobar la evaluación final integradora.

5. La nota final de promoción se calcula como  $0,75 \times$  nota promedio parciales teóricos e integrador +  $0,15 \times$  nota TP y Sem +  $0,1 \times$  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 dos recuperaciones por examen parcial. La primera recuperación será en un plazo no menor a 48 hs después de la publicación del resultado de la primera evaluación de cada parcial. Las segundas recuperaciones serán al final del cuatrimestre.

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.

## **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. Editorial Pearson Education S.A. Madrid 2007. 6ta Edición. Becker W, Kleinsmith L, Hardin J. Disponible para bajar en el sitio web de la asignatura.

[3] Introducción a la Biología Celular. 3º Edición. Alberts, Brain, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Ed. Médica Panamericana, Buenos aires. 2011.900p.

[4] Biología Molecular de la Célula. 4ª ed. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2004. Omega. Barcelona. Esta edición (2002) puede consultarse en inglés gratuitamente en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

## **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**

Objetivos resumidos

Aportar conocimientos básicos de estructura y función celular que permita analizar y comprender los procesos biológicos.

Promover el pensamiento crítico e independiente mediante el aprendizaje basado en preguntas relevantes y problemas,

estimulando el estudio integrativo de los procesos biológicos, la interpretación de datos, el trabajo en grupo y la

comunicación oral de la información.

## **XII - Resumen del Programa**

TEMA 1: La célula y su estudio.

TEMA 2: La membrana biológica: estructura y transporte.

TEMA 3: Compartimentos celulares y sistema de endomembranas.

TEMA 4: Base estructural de la información genética y su replicación.

TEMA 5: Expresión génica: Del ADN a la Proteína.

TEMA 6: Expresión génica: control de la expresión y manipulación de genes.

TEMA 7: El citosol y el citoesqueleto.

TEMA 8: Comunicación celular.

TEMA 9: Interacciones entre las células y su entorno.

TEMA 10: Ciclo vital de la célula: nacimiento, diferenciación y muerte celular.

TEMA 11: La investigación científica en Biología Celular.

### **XIII - Imprevistos**

La realización de los TP N°4, 6 y 9 se realizarán según la disponibilidad de reactivos e instrumental.

### **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: