



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 2017)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 09/04/2018 14:49:18)

### I - Oferta Académica

| Materia                      | Carrera                     | Plan        | Año  | Período         |
|------------------------------|-----------------------------|-------------|------|-----------------|
| BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR | LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS | 8/13-<br>CD | 2017 | 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      |

### 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 |
| 07/08/2017 | 17/11/2017 | 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.

Debido a la creciente generación de conocimientos en el campo de la Biología Celular y Molecular en estas últimas décadas, la asignatura propone un estudio detallado de la célula promoviendo el pensamiento crítico e independiente mediante el aprendizaje basado en casos/problemas y preguntas relevantes, estimulando el estudio integrativo de los procesos biológicos y por último generando un ambiente colaborativo para el estudio en grupo de la biología.

Además, teniendo en cuenta que en esta última mitad del siglo pasado la Biología Celular y Molecular 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 aprendizaje autónomo, el estudio integrativo de los procesos biológicos en forma colaborativa.

Propugnar la formación de ambientes adecuados que permitan la discusión de problemas y casos en biología, el trabajo en equipo y mejorar la comunicación tanto oral como escrita de los alumnos de Biología Celular.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Explorar los conceptos y teorías que permiten abordar el conocimiento de la estructura y función de la célula viva.

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.

Comprender la complejidad de la maquinaria bioquímica, que permite a los organismos existentes adecuarse 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.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA

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

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

Abordar las actividades como problemas a solucionar, discutiendo y evaluando las distintas alternativas de solución de un problema en el laboratorio.

Debatir sobre los aspectos bioéticos de las posibilidades técnicas que es posible realizar en un laboratorio.

## VI - Contenidos

### TEMAS A DESARROLLAR

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

TEMA 2: Biomembranas: estructura y transporte. Diferencias en composición química e implicancias en procariontes y eucariotes animales y vegetales. Liposomas como modelos de estudio de la membrana y sus aplicaciones. Nuevos modelos de MP. Transporte de moléculas: activo, pasivo y difusión facilitada. Canales iónicos. Transporte activo de iones. Bomba de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>. Transporte de macromoléculas a través de membrana: Fagocitosis y pinocitosis.

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. Tráfico vesicular en la célula: rutas secretoras y endocíticas. Estructura molecular de las distintas vesículas. Cubiertas de coatómero (COP I y COP II) y de clatrina. Complejo de Golgi: organización molecular y funciones. Lisosomas y peroxisomas. Transporte de macromoléculas a través de membrana: Exocitosis y endocitosis: propiedades y mecanismo de acción. Vacuolas vegetales. Glioxisomas.

TEMA 4: Base estructural de la información genética y su replicación: Estructura y función del ADN. ADN de bacterias. Plásmidos. 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.

TEMA 6: Expresión génica: control de la expresión y manipulación de genes: Niveles de regulación de la expresión génica. Principios de regulación de la expresión génica en procariontes: Operon Lac y Operon Triptofano. Proteínas reguladoras génicas: represores y activadores. Regulación de la expresión génica en eucariotes. Factores de transcripción. ARNs de interferencia. Micro ARNs. Mecanismos moleculares de diferenciación celular. 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 citoesqueleto: estructura y función microtúbulos. 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: Integración de células en tejidos. Células Madre y Cáncer. Matriz extracelular: estructura y organización. Diferencias en célula animal y vegetal. Uniones celulares: distintos tipos. Polaridad celular: dominio apical y basolateral. 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. Uniones en células vegetales. Mantenimiento y renovación de los tejidos. Células madre en animales y vegetales. Aplicaciones y bioética. Cáncer.

TEMA 9: Comunicación celular. Principios generales de la señalización celular: distintos tipos. Señales eléctricas en las células nerviosas. Canales iónicos. Bomba de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>. Propiedades eléctricas de la membrana plasmática. Potencial de acción. 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. Óxido nítrico (NO) generación y modo de acción. Ejemplos de señalización en células vegetales.

TEMA 10: Ciclo vital de la célula y cáncer. Etapas del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Mecanismo molecular: ciclinas y Cdk. Control de la cantidad y tamaño celulares. Diferenciación celular y muerte celular programada (Apoptosis). Formas de muerte celular: necrosis, apoptosis. Descripción morfológica de los procesos. Iniciación 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

Nº Actividades Prácticas

1 TP 1 Análisis de casos, problemas e interpretación de datos en biología celular

2 TP 2 Cuantificación de proteínas en distintos tejidos biológicos

3 TP 3 Fraccionamiento celular por centrifugación. Visualización del núcleo y mitocondrias por microscopía óptica.

4 TP 4 Aislamiento de ADN. Comparación de métodos.

5 Charla debate: aspectos éticos de la manipulación genética. Películas: GATTACA, Jurassic Park, La Isla (Ewan McGregor y Scarlett Johansen)

6 TP 5 Análisis de electroforesis de ADN.

7 Seminario Ecología Molecular aplicada a la conservación de especies.

8 TP 6 Cultivo celular: aislamiento de células – viabilidad celular

9 TP 7 Laboratorio Virtual: Investiga la cura del cáncer colorrectal

10 Charla debate - Células Madre - Bioética. Película "El informante".

11 TP 8 Búsqueda bibliográfica en base de datos.

Análisis de un trabajo científico.

## 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 las actividades prácticas (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 actividades prácticas.

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 las actividades prácticas (Trabajos Prácticos y seminarios). 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 3 (tres) recuperaciones de actividades prácticas 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. Disponible en Biblioteca central
- [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. Disponible en Biblioteca Central
- [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**

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: Biomembranas: 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 citoesqueleto
- TEMA 8: Interacciones entre células y su entorno.
- TEMA 9: Comunicación celular
- TEMA 10: Ciclo vital de la célula y cáncer
- TEMA 11: La investigación científica en Biología Celular

## **XIII - Imprevistos**

Algunos Trabajos Prácticos de laboratorio pueden sufrir modificaciones debido a la disponibilidad de reactivos de biología celular.

## **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: