



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

(Programa del año 2020)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGIA CELULAR	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	7/17- CD	2020	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CHEDIACK, JUAN GABRIEL	Prof. Responsable	P.Aso Simp	10 Hs
FERNANDEZ MARINONE, GUIDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
PEREZ IGLESIAS, JUAN MANUEL	Responsable de Práctico	A.1ra 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
22/09/2020	18/12/2020	13	91

### IV - Fundamentación

#### PREGUNTAS DE REFLEXION

- ¿Qué es la Biología Celular?
- ¿Cuál es la importancia de conocer el funcionamiento de la célula? ¿En qué medida el funcionamiento de la célula impacta en el organismo?
- ¿En qué molécula se almacena la información para el funcionamiento celular? ¿Se puede alterar y de esa manera modificarse el funcionamiento de la célula?
- ¿El entorno puede modificar el funcionamiento celular? si es así, ¿cómo ocurre la comunicación celular?, entre ellas y con su interior.

La biología celular concierne principalmente al estudio de las interacciones y relaciones entre las distintas macromoléculas (ADN, ARN, proteínas y lípidos), y los diferentes procesos de la célula (la síntesis de proteínas, el metabolismo, etc...) y cómo todas esas interacciones son reguladas para conseguir un correcto funcionamiento de la célula. Además, estudia la interacción de la célula con el ambiente, así como su ciclo vital y los distintos mecanismos de comunicación, entre las células y la señalización con su interior.

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 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:

Durante el desarrollo de este curso se pretende que el alumno sea capaz de:

1. Comprender que el conjunto de formas biológicas visibles descansa sobre una marcada uniformidad: todos los sistemas biológicos se componen de los mismos tipos de moléculas y emplean principios de organización similares en el nivel celular.
2. Percibir como los investigadores actuales emplean conceptos y técnicas experimentales provenientes de la biología celular, la genética, la biología molecular y la bioquímica para estudiar como las células se desarrollan, funcionan y se comunican.
3. Comprender las distintas dimensiones de la educación de las ciencias. Dimensión ética, política y social.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 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.
- Interpretar las complejas interacciones de las diferentes subestructuras celulares y de las macromoléculas que las componen.
- Integrar el conocimiento de las estructuras y los procesos fisiológicos de la célula.
- Analizar las diferenciaciones celulares como bases morfológicas y funcionales de la diversidad biológica.
- Conocer la organización y naturaleza del material hereditario y relacionarlo con la conservación y transmisión de la información.
- Comprender que las señales químicas y eléctricas son la base de la comunicación entre las células.
- Reconocer la importancia biológica de la división celular y como la regulación del ciclo celular es decisiva para el desarrollo normal de los organismos.

### OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Estimular el pensamiento crítico, el estudio integrativo de los procesos biológicos y el estudio constructivista del conocimiento biológico.
- Propugnar la formación de ambientes adecuados que permitan la discusión de la problemática biológica en forma colaborativa.
- Promover en el espíritu estudiantil que la actividad intelectual no sólo debe conducir a verdades científicas sino también éticas.
- Promover la necesidad de continuar de manera autónoma y responsable sus procesos de aprendizaje.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA

- Desarrollar sólidas estructuras cognitivas, mediante la aplicación de los contenidos teóricos y el desarrollo de actividades de laboratorio.
- Adquirir las destrezas básicas para el trabajo en el laboratorio experimental mediante la familiarización con técnicas de relevancia en la actividad científica de los laboratorios de Biología Celular y Molecular.
- Aplicar el método científico para el estudio de procesos biológicos y discutir el diseño de los experimentos (metodologías) para obtener ese conocimiento.

## VI - Contenidos

**TEMA 1: La célula y su estudio. El método científico y la investigación científica en Biología Celular. Generación de conocimiento, comunicación de la investigación y ética científica. Principales métodos para estudiar las células y sus partes. Visualización de la arquitectura celular: microscopía óptica, electrónica y de fuerza atómica. El uso de radioisótopos. Cultivo celular. Fraccionamiento del contenido de una célula mediante centrifugación diferencial. Identificación de componentes moleculares de la célula: ADN y Proteínas. Identificación y purificación. Tecnología de ADN recombinante. Amplificación enzimática de ADN por PCR. Uso de anticuerpos. Westernblot. Organismos utilizados como modelos.**

**TEMA 2:** El estudio de la Membrana plasmática como ejemplo de la construcción del conocimiento científico. Perspectiva histórica del avance científico sobre la estructura y función de la Membrana Plasmática. Biomembranas: estructura y transporte. Modelo de balsa lipídica. Diferencias en composición química e implicancias en procariotas y eucariotas animales y vegetales. Liposomas como modelos de estudio de la membrana y sus aplicaciones. Transporte de moléculas: activo, pasivo y difusión facilitada. Canales iónicos.

**TEMA 3:** Base estructural de la información genética y su replicación. Estructura y función del ADN. ADN de bacterias. Plásmidos. Cromosomas Eucarióticos. Genes: definiciones y estructura. Condensación del ADN. Cromatina: componentes proteicos. Histonas en los nucleosomas. Regulación de la estructura cromosómica. ADN de mitocondrias y cloroplastos. Replicación del ADN. Daño del ADN, mutaciones. Mecanismos de reparación del ADN. Recombinación del ADN. Recombinación homóloga en la reparación e intercambio de ADN. Elementos genéticos móviles. Transposones y retrotransposones, virus y retrovirus. Viroides y Priones.

**TEMA 4:** Expresión génica y su regulación. Transcripción: del ADN al ARN. ARN polimerasas procariotas y eucariotas. Factores de transcripción: estructura e interacción con el ADN. Estructura del gen procariota y eucariota. Expresión en eucariotas: secuencias reguladoras. Procesamiento del ARN. Splicing alternativo. Distintos tipos de ARN. Traducción: del ARN a la Proteína. ARNm y el código genético. Traducción y función de los ribosomas. Inhibición proteica en procariotas. Degradación proteica en eucariotas. Control de la expresión génica. Niveles de regulación de la expresión génica. Interruptores de la transcripción. Operon Lac y Operon Triptofano. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Factores de transcripción. Mecanismos moleculares de diferenciación celular. Expresión génica durante el desarrollo: genes reguladores (genes homeóticos o maestros). Control postranscripcional. ARN de interferencia. Principios de la tecnología del ADN recombinante: corte por enzimas de restricción, clonación e identificación de fragmentos de ADN. Organismos genéticamente modificados.

**TEMA 5:** Compartimentos y transportes intracelulares. Orgánulos delimitados por membranas. Distribución de las proteínas. Mecanismos de ingreso a distintas organelas (cloroplastos, mitocondrias y núcleo). Secuencia señal en el direccionamiento de las proteínas a sintetizarse en el RER. Tráfico vesicular en la célula: rutas secretoras y endocíticas. Transporte vesicular. Estructura molecular de las distintas vesículas. Reconocimiento mediante proteínas SNARE. Vías secretoras. Modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Control de las modificaciones. Complejo de Golgi como ejemplo de organela que modifica y distribuye proteínas. Vías endocíticas. Fagocitosis. Endocitosis mediada por receptor. Digestión intracelular. Lisosomas.

**TEMA 6:** El citoesqueleto y contracción muscular. Filamentos intermedios: características, estructura y función. Red de filamentos citoplasmáticos y lámina nuclear. Estructura y función microtúbulos. Proteínas microtubulares y proteínas microtubulares asociadas (MAPs). Motores microtubulares: dineínas, dinamina y kinesina. Centros organizadores microtubulares. Cilios y flagelos: estructura y función. Filamentos de Actina. Polimerización. Proteínas asociadas a Actina. Señales extracelulares que influyen en su disposición. Contracción muscular. Miosina como molécula motora de los filamentos de actina. Biología celular y molecular del músculo. Almacenamiento y liberación de Calcio. Septinas: características y función.

**TEMA 7:** Integración de células en tejidos. Células Madre y Cáncer. Matriz extracelular: estructura y organización. Diferencias en célula animal y vegetal. Distintos tipos de colágeno. Uniones celulares en el tejido epitelial. 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. Mecanismos que llevan a su aparición. Cáncer colorectal como ejemplo.

**TEMA 8: Comunicación celular. Principios generales de la señalización celular: distintos tipos. Sistemas nervioso y endocrino como coordinadores de las actividades celulares. 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. Mensajeros y receptores. Señalización vía receptores asociados a proteína G. Mediadores intracelulares. Generación y efecto de AMPc e IP3. Óxido nítrico (NO) generación y modo de acción. Receptores acoplados a Enzimas. RTK. Ejemplos de señalización en células vegetales.**

**TEMA 9: Ciclo vital de la célula. Etapas del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Mecanismo molecular: ciclinas y Cdk. Las distintas ciclinas involucradas en los eventos de las fases de la división celular. 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.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Nº Trabajos Prácticos / seminarios

Trabajo Práctico de Aula. Generación y divulgación del conocimiento: Análisis de artículos de divulgación científica en periódicos y redes sociales.

1 Trabajo Práctico Virtual de Laboratorio. Fraccionamiento celular. Mitocondrias y cloroplastos.

2 Trabajo Práctico Virtual de Laboratorio. Extracción de ADN y Electroforesis de ADN en gel de agarosa.

3 Trabajo Práctico Virtual de Laboratorio. Electroforesis de proteínas en gel de poliacrilamida con SDS. "SDS-PAGE".

4 Charla Debate ¿Son previsibles los avances científicos? sobre las películas: Jurassic Park (1993) GATTACA (1997) Jurassic World (2015) y Selección antinatural. Cap 1. (2018).

5 Seminario de discusión. Ecología molecular aplicada a la conservación de especies

6 Trabajo Práctico Virtual de Laboratorio. Aislamiento y cultivo de células

7 Laboratorio virtual de Investigación Biomédica. Investigación de una cura contra el cáncer colorrectal.

8 Charla Debate Bioética sobre las películas: Je-bo-ja (Whistle Blower) (2014), La vida inmortal de Henrietta Lacks (2017). La Isla (2005) y Un Fuegoito, la historia de César Milstein (2010).

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Según Reglamento (Ord. CS 13/03, CS 32/14, CS 4/15 y 60/2020)

**PROMOCION SIN EXAMEN:**

Para alcanzar la aprobación de esta asignatura se deberá cumplimentar los siguientes requisitos:

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.

Aprobar las evaluaciones parciales con nota 7,5 (75%) o mayor. El alumno tendrá derecho a 1 (una) recuperación de examen parcial.

La modalidad de los parciales será mediante resolución de problemas integradores, los cuales serán dados a los alumnos 48hs antes para su resolución. Los alumnos deberán defender mediante una exposición los problemas dados y se le realizarán preguntas teórico-prácticas. La nota será establecida mediante un sistema de rúbricas, las cuales contemplan como ítems: presentación, contenido y defensa.

Aprobar la evaluación final integradora que consistirá en el análisis de un trabajo científico. La nota será establecida mediante un sistema de rúbricas.

**REGULARIDAD:**

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

Aprobar las evaluaciones parciales con un porcentaje de 60% o mayor. El alumno tendrá derecho a dos recuperaciones por examen parcial. Las recuperaciones serán al final del cuatrimestre.

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 2 (dos) recuperaciones de actividades prácticas y 1 (una) en segunda

instancia.

#### PARA ESTUDIANTES LIBRES.

Se puede rendir libre, las condiciones son: rendir un cuestionario de cada trabajo práctico y aprobarlo con más del 50% cada uno, pudiendo tener menos de ese porcentaje en solo 2. Posteriormente realizará un TP integrador para luego pasar a la evaluación de conceptos teóricos.

### IX - Bibliografía Básica

- [1] Introducción a la Biología Celular. 3º Edición. Alberts, Brain, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Ed. Médica Panamericana, Buenos aires. 2011.
- [2] El mundo de la Célula. 6ta Edición. Becker W, Kleinsmith L, Hardin J. Editorial Pearson Education S.A. Madrid. 2007.
- [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, 5ª ed. Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser C, Krieger M, Scout MP, Zipursky L, Darnell J. 2005. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- [5] Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/>

### X - Bibliografía Complementaria

- [1] Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. Karp M. Quinta Edición. McGraw-Hill México D.F. México 2008.
- [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. GarlandScience.
- [4] Big Picture (s/f). Wellcome. <https://bigpictureeducation.com/>
- [5] Yourgenome.org (s/f). Wellcome Genome Campus. <https://www.yourgenome.org/>

### 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: El estudio de la Membrana plasmática como ejemplo de la construcción del conocimiento científico.

TEMA 3: Base estructural de la información genética y su replicación.

TEMA 4: Expresión génica y su regulación.

TEMA 5: Compartimentos y transportes intracelulares.

TEMA 6: El citoesqueleto y contracción muscular.

TEMA 7: Integración de células en tejidos. Células Madre y Cáncer

TEMA 8: Comunicación celular.

TEMA 9: Ciclo vital de la célula.

### XIII - Imprevistos

Primero, debido a la situación de salud que atravesamos se tuvo que adaptar el dictado de la asignatura a un formato virtual, tanto en cuanto a las teorías y práctica. En segundo lugar, se tuvieron que adaptar los contenidos para poder darlos en las 13 semanas que la UNSL estableció de duración del segundo cuatrimestre según Res N°39/2020. A pesar de esta nueva situación pudimos abarcar todos los temas ya que cada tema fue desarrollado de manera asincrónica, mediante una Aula virtual donde se subieron videos, textos, animaciones, etc... de cada tema, para que los alumnos pudieran verlos en los tiempos disponibles

y se utilizaron los horarios de clase establecidos para consultar sobre los temas. Cada tema estaba compuesto por no más de 4 videos de no más de 15-20 minutos cada uno explicando los tópicos más relevantes y dejando preguntas, problemas o temas de investigación en cada tema de manera que pudieran integrar los temas de la materia.

Los temas se subían al aula virtual al menos 4 días antes de la clase. Además las clases con los alumnos fueron grabadas y luego subidas al aula virtual de manera que los que no se pudieran conectar el día de la clase podían ver el tema en otro momento.

En cuanto a la parte de Trabajos Prácticos se procedió de manera similar, se les proporcionaron videos con los procedimientos metodológicos de los trabajos prácticos, una semana antes del Trabajo práctico. Además de proporcionarles laboratorios virtuales para poder ejercitar las metodologías.

#### **XIV - Otros**

--