



**AÑO ACADÉMICO: 2019**

**DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION:** Biología General (CRUB)

**AREA:** Biología General

**ORIENTACION:** Biología General

**PROGRAMA DE ASIGNATURA:** BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

**OBLIGATORIA / OPTATIVA:** Obligatoria

**CARRERA A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE:** Licenciatura en Ciencias Biológicas

**PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA Nº:** Ord. 94/85, 883/93, 887/01 (Mod. 1249/13, 625/16)

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** 10 horas

**CARGA HORARIA TOTAL:** 160 horas

**REGIMEN:** Cuatrimestral

**CUATRIMESTRE:** Primer

**EQUIPO DE CATEDRA (completo):**

Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación
Franco, Diana Lorena	PAD-3
Pueta, Mariana	ASD-3
Bertoli, Carlos Ignacio	ASD-3
Moliné, Martín	PAD-2(colaborador)
Zattara, Eduardo	AYP-3

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS:** *(Consignar estrictamente lo exigido por Plan de Estudios. Para las asignaturas Optativas Nombre exacto según programa aprobado por CD).*

- PARA CURSAR: tener cursada Física 2 y Química Biológica. Tener aprobado final de Biología General
- 
- PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Tener aprobado final de Química Biológica, Física 2 y Biología General
- 
- PARA RENDIR EXAMEN LIBRE: Tener aprobado final de Química Biológica, Física 2 y Biología General.

**1 FUNDAMENTACION:** La Biología Celular aborda el estudio de la organización estructural y funcional de la célula, como unidad constituyente de los seres vivos. La biología celular y molecular es una de las áreas más dinámicas de las ciencias de la vida. Abarca los conocimientos biológicos básicos y trata de establecer por medio del método científico las leyes que rigen su actividad y significación, contribuyendo a la estructuración del pensamiento en el contexto de las Ciencias Biológicas. Desde una concepción epistemológica, esta asignatura propone el estudio de los diferentes niveles de organización de la célula, el funcionamiento de las estructuras subcelulares y la división celular, así como también el estudio de las células procariotas y eucariotas, incluyendo estructura, organización, comunicación y evolución, aportando las bases para su estudio a nivel molecular. Desde lo pedagógico para el logro de los objetivos propuestos, se plantea un rol activo del alumno y un rol orientador del docente. En este marco, se destaca el proceso de enseñanza aprendizaje como un proceso de cambio, por el cual se modifica la conducta del alumno y el resultante de su experiencia social.

Los trabajos prácticos previstos buscan reforzar los conocimientos teóricos y contribuir al pensamiento crítico y la reflexión por parte del alumno en temas de actualidad vinculados con la Biología Celular y Molecular. La discusión de artículos científicos intenta promover la indagación crítica, la interpretación de resultados y el manejo adecuado de la bibliografía.

## **2.OBJETIVOS:**

- Analizar la estructura y las bases de organización y conservación de la información que porta la célula viva y las principales variaciones naturales y patológicas que determinan su funcionamiento.
- Estudiar las interacciones celulares y los mecanismos de regulación de la comunicación "in situ" y a distancia.
- Conocer las principales técnicas microscópicas y moleculares utilizadas en el estudio de la célula y sus componentes.
- Estimular el análisis crítico de lo estudiado y la integración de conocimientos obtenidos en otras asignaturas de la carrera y conocimientos generales.
- Fomentar la lectura y discusión de trabajos científicos con los últimos avances en la temática.
- Potenciar los hábitos y las habilidades de autoaprendizaje que fomenten el estudio y la actualización autónoma de los conocimientos en el ámbito de la Biología Celular y Molecular.

**3- CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** Organización estructural y funcional de las células. Diferenciación celular. Biomembranas: biogénesis, transporte a través de membranas, componentes moleculares y sus funciones en fenómenos superficiales; tráfico vesicular y movimiento celular. Organización del material genético en procariotas y eucariotas. Aporte genético al funcionamiento y división celulares. Interacción núcleo-citoplasma. Biogénesis de organelas y exportación de proteínas. Citoesqueleto. Movilidad y morfología de las células. Estructura y propiedades de ácidos nucleicos, métodos de estudio. Replicación del ADN y ciclo celular. Transcripción y procesamiento de ARN y síntesis de proteínas. Diferenciación celular. Bases celulares de la morfogénesis. Envejecimiento y muerte celular. Apoptosis. Cáncer. Interacciones celulares. Unión y adhesión celulares. Mecanismos de comunicación a distancia. Respuesta inmune. Comparación entre células vegetales y animales. Pared celular. Evolución celular. Técnicas de microscopía y moleculares en el estudio de la célula. Aplicaciones en tecnología genética. Bioética y legislación.

**CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO: UNIDAD 1: Características generales de las células y sus moléculas.** La célula como unidad funcional y estructural de la vida. Teoría celular. Células procariotas y eucariotas. Características de las células vegetales, fúngicas y animales. Organización general de las células procariotas y eucariotas. Compartimentalización y eficiencia. Pluricelularidad y diferenciación celular. Niveles de organización celular. Los componentes químicos celulares.

**UNIDAD II. Ácidos nucleicos.** Experimentos destacados. Griffith, Avery, Hershey y Chase. Estructura del DNA. Actividad catalítica del RNA. Comportamiento de ácidos nucleicos en solución, hibridación molecular. Replicación del DNA. Replicón. DNA polimerasas. Actividades de proofreading y nick translation. Helicasa, primasa, ligasa, topoisomerasa. Acortamiento de telómeros y telomerasa. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

**UNIDAD III. Proteínas.** Estructura. Métodos de purificación y determinación de secuencia. Cristalografía de rayos X. Estructura cuaternaria: subunidades, dominios, interacciones (cooperatividad y alosterismo). Electroforesis en geles de poliacrilamida con SDS. Proteínas globulares y fibrosas. Modificaciones post-traduccionales. Enzimas, enzimas alostéricas. Biosíntesis de proteínas. Ribosomas, tRNA. RNA mensajero. RNAs ribosómicos. Supresores. Antibióticos y síntesis de proteínas.

**UNIDAD IV. Estructura de los genes procariotas y eucariotas.** Transcripción (RNA polimerasas I, II y III eucariotas). Transcripción reversa. Monitoreo de errores de replicación y transcripción. Inicio y terminación de la transcripción. Intrones y exones. Procesamiento (capping, splicing, corte y poliadenilación) del RNA mensajero. Splicing alternativo. Acoplamiento entre transcripción y procesamiento de RNA. Degradación de RNA mensajero (NMD: nonsense mediated decay).

**UNIDAD V. La tecnología del DNA recombinante (ingeniería genética).** Enzimas de restricción. Secuencias palindrómicas. Vectores. Clonado genómico y de cDNA. Concepto de sonda de DNA. Técnicas de Southern, Northern y Western. Bancos de genes y de cDNA. Rastreo de bancos. Animales transgénicos. Anulación programada de genes por recombinación homóloga ("knock out"). Biotecnología. Métodos para determinación de secuencia del DNA. Bioética y legislación.

**UNIDAD VI. Regulación de la expresión génica.** Modelo procariótico: el operón lactosa. Elementos génicos de control: genes reguladores activos en cis y en trans. Interacciones DNA proteínas. El operón triptofano. Regulación de la traducción por RNAs antisentido. Interferencia por RNA (RNAi). Micro RNAs. Elementos reguladores en células eucariotas: regiones pre-promotores, "enhancers" y "silencers". Factores de transcripción. El núcleo celular. La organización del DNA en cromosomas. Histonas y proteínas no-histónicas. El nucléolo.

**UNIDAD VII. La membrana plasmática.** La bicapa lipídica. Proteínas de membrana. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas. Métodos físicos para el estudio de la membrana. Criofractura y criograbado. El modelo de mosaico fluido. El uso de la electroforesis en geles de poliacrilamida para estudiar las proteínas de membrana. Transporte de macromoléculas. Exocitosis y endocitosis. Fagocitosis. El tránsito vesicular de la célula.

**UNIDAD VIII. La compartimentalización de las células eucariotas.** El citosol. El retículo endoplasmático. Translocación de proteínas co- y post-traduccionales. El aparato de Golgi. Lisosomas y peroxisomas. Organelas con doble membrana: el núcleo, la mitocondria y el cloroplasto.

**UNIDAD IX. El citoesqueleto.** Aspectos generales de los microtúbulos y los microfilamentos como estructuras cuaternarias dinámicas. Cilias y flagelos. Mecanismo del movimiento flagelar. Actina y proteínas con afinidad por la actina en células no musculares. Filamentos intermedios. Láminas, lámina nuclear y la membrana nuclear. Organización del citoesqueleto. Mitosis y citoesqueleto. Uniones celulares: estrechas, desmosomas, hemidesmosomas. La matriz extracelular: colágeno, fibronectina, laminina. Plasmodesmos de la pared celular vegetal.

**UNIDAD X. Comunicación intercelular.** Mediadores químicos locales, hormona y neurotransmisores. Receptores: de membrana e intracelulares. Concepto de unión (binding) de ligando a receptor. Segundos mensajeros: el AMP cíclico y el calcio. Proteínas que unen GTP. Genes cuyos productos regulan la respuesta celular a señales externas: oncogenes. ¿Qué es el cáncer? Control de la división celular. Ciclo celular: ciclinas y proteínas quinasas dependientes de ciclinas.

**UNIDAD XI: Reproducción celular y cáncer.** El ciclo de la célula. Actividades de síntesis durante el ciclo de la célula. Control del ciclo celular. Factor promotor de la maduración. Diferenciación celular. Envejecimiento y muerte celular. Apoptosis. Biología del cáncer. Fenotipo de una célula cancerosa. Genética del cáncer. Genes supresores de tumor y oncogenes.

**UNIDAD XII. El sistema inmunitario.** Bases celulares de la inmunología. Funciones de los anticuerpos. Biología molecular de la respuesta inmune: estructura de las inmunoglobulinas. Clasificación de inmunoglobulinas. La generación de la diversidad de los anticuerpos. La selección clonal. Linfocitos T y B. Receptores de membrana. Linfocitos T y la inmunidad celular. El sistema de complemento.

**UNIDAD XIII. Neuronas.** Los canales activados por voltaje y el potencial de acción. Transmisión sináptica. Neurotransmisores. Desarrollo y conservación de la estructura neuronal. El desarrollo de las conexiones neuromusculares. Proteínas de transporte. Las bombas protónicas. Transporte de moléculas pequeñas. Transporte activo. Gradientes iónicos. ATPasas. Bombas aspirantes e impelentes. Canales iónicos. Ionóforos.

**5- BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:** Alberts y col. (2004). Biología Molecular de la Célula. 4ª Ed.. Omega. España.

Alberts y col. (2006). Introducción a la Biología Celular. 2ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Bs.As.

Alberts y col. (2007). Molecular Biology of the Cell (5a edición). Garland Publishing, New York & London.

Cooper, Geoffrey. (2002) La Célula. 2ª Ed. Marbán.España.

Curtis y Barnes (2000). Biología. 6ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Bs.As.

De Robertis-Hib (2004). Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 4ª Ed. El Ateneo. Argentina.

Karp, G. (1998). Biología Celular y Molecular. 3ª Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. México.

Karp, G. (2010). Cell and Molecular Biology: Concepts and experiments. 6ta. Edición. John Wiley & Sons.

Lodish, Darnell y col. (2005) Biología Celular y Molecular. 5ta. Ed. Panamericana. Argentina.

Smith y Wood. (1997). Biología Celular. Addison Wesley Iberoamericana.

Solomon y col. (2001). Biología. 5ª. Ed. McGraw-Hill. Interamericana. México.

**6-PROPUESTA METODOLOGICA:** Esta materia se dictará mediante una serie de clases teóricas y prácticas que se encuentran íntimamente integradas, y que siguen el orden secuencial previsto en el Programa. Se prevén prácticas específicas, en forma de seminarios de problemas, guías de preguntas y ejercicios, discusión de artículos científicos y laboratorios con los cuales los alumnos analizarán y profundizarán en los temas teóricos desarrollados.

En cada unidad se incluyen una serie de lecturas previas, que pueden ser apuntes específicos de la cátedra o lecturas seleccionadas de la bibliografía básica. Los alumnos deben leer los contenidos y asistir a las exposiciones del docente. Las exposiciones serán orales acompañadas con una presentación visual y se encuentran orientadas a de-

sarrollar, relacionar y aclarar los distintos puntos temáticos del programa. Durante la presentación se realizará la discusión de cada tema y estos se irán, continuamente, integrando con otros temas de la asignatura o de otras asignaturas, de modo tal que se realice un abordaje dinámico y de integración de contenidos. Al finalizar cada unidad teórica se realizarán discusiones de los temas vistos.

Por otra parte se proponen una serie de trabajos prácticos grupales (en aula, o Laboratorio) que se irán realizando junto con las teorías específicas. Los trabajos prácticos a realizar, tendrán diversos enfoques, que incluyen, tareas experimentales de laboratorio, lecturas de textos, simulaciones en computadoras, resolución de ejercicios. En todos los casos se incluyen preguntas que los alumnos deben contestar primero en forma grupal y luego discutir entre grupos para alcanzar respuestas de consenso. La discusión será supervisada en todo momento por los docentes de la cátedra, quienes a su vez irán realizando nuevas preguntas que conduzcan al alumno a desarrollar un pensamiento crítico y de búsqueda continua de nuevas respuestas.

Por último, se proponen una serie de Seminarios de discusión de artículos científicos relacionados con las unidades teóricas. Los seminarios se realizarán de a dos alumnos. Los alumnos deberán elegir un artículo para leer y comprender y luego presentarlo en forma oral. Elegirán un artículo de una serie presentada por los docentes, relacionados a temas claves de la Biología Celular y Molecular y que se encuentre relacionado con los contenidos del programa. Las exposiciones se realizarán al final de la cursada de modo de que la presentación de cada tema sirva como eje de discusión de los temas desarrollados en clase.

#### Resumen de estrategias de ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- 1) Clases teóricas impartidas por el profesor.
- 2) Temas impartidos por profesores/científicos invitados
- 3) Temas de investigación desarrollados por los alumnos
- 4) Prácticas demostrativas y experimentales en el laboratorio
- 5) Prácticas de resolución de problemas (cuestionarios)
- 6) Material de apoyo (profesores invitados, visitas a centros de investigación)

**7.EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:** *(en este apartado debe quedar claro cómo se evaluará a los estudiantes durante toda la cursada, cuáles son los requisitos para aprobar la cursada y dejar explicitado cómo son las instancias de acreditación de la materia -tanto en modalidad de promoción, modalidad de final regular y modalidad de examen libre-, todo adecuado a la normativa vigente)*

Las calificaciones para la aprobación de cualquier instancia serán: Sobresaliente: 10 (diez) Distinguido: 9 (nueve) Muy bueno: 8 (ocho) Bueno: 6 (seis)- 7 (siete) Suficiente: 4 (cuatro) - 5 (cinco) Insuficiente: 1 (uno)-2 (dos)- 3 (tres). Dentro de esta escala, la calificación mínima para la aprobación es de 4 (cuatro).

Al finalizar el cuatrimestre el alumno podrá tener la siguiente condición según el desarrollo de la cursada: aprobado, desaprobado, ausente y promoción. Se considera "cursado ausente" cuando el estudiante no realiza ninguna evaluación prevista en el

programa para la aprobación de la cursada. Si el estudiante desapruueba o no completa las instancias de evaluación previstas, se considera "cursado desaprobado".

1. La regularidad en la materia (cursado aprobado) se mantiene con:
2. asistencia al 80 % de los días de trabajos prácticos (8). Llegada tarde mayor a "10 minutos" o retiro del aula corresponde a media o una falta.
3. asistencia al 80% de los seminarios de problemas.
4. con la aprobación del 80 % de los parcialitos (evaluación en T.P.).
5. con la aprobación del 80 % de los informes de los trabajos prácticos.
6. Aprobación de la instancia de discusión de trabajos científicos. \*
7. la aprobación de los dos exámenes parciales nota mínima 4 cada uno de los cuales tiene un único recuperatorio.

\*se proveerá de un listado de artículos (papers) para que el alumno elija. La elección es individual o de a pares y cada artículo elegido ya no estará disponible para otro compañero. La elección del paper deberá ser informada a la cátedra antes del 28 de Mayo.

Exámenes finales:

Bajo el régimen de cursada aprobada la materia se aprueba mediante un examen oral final tomado por tres profesores del departamento (Departamento de Biología General). Para la calificación del mismo se toma en cuenta el desempeño en la cursada.

Régimen de promoción de Biología Celular y Molecular:

El régimen de promoción implica los mismos requerimientos del régimen regular excepto que la aprobación de los dos parciales debe ser con no menos de 7 puntos.

La calificación final en el régimen de promoción depende de la obtenida en los parciales y el desempeño en la cursada.

Régimen de examen libre:

En el examen libre se evaluarán los aspectos teóricos y prácticos de la materia mediante un examen escrito y un examen oral. En el examen escrito se evaluarán contenidos teóricos y prácticos mediante problemas que ejercitan los conceptos dados. En la instancia oral se evaluarán en forma teórica los objetivos de los trabajos prácticos así como los contenidos teóricos de la materia en general. Una vez aprobada la primera instancia de examen (examen escrito), se tendrá acceso a la segunda instancia oral. La aprobación de la asignatura se obtiene con la aprobación de ambas instancias. La calificación de aprobación es el promedio de ambos exámenes aprobados.

1. **DISTRIBUCIÓN HORARIA:** (*discriminada en teóricos y prácticos*)

Clases	Días	Horario	Régimen de
--------	------	---------	------------



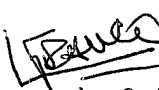
			<b>asistencia</b>
Clases Teóricas	Martes	13 a 15:30	No obligatorio
	Viernes	13 a 15:00	
Trabajos Prácticos	Miércoles	14 a 17:30	Obligatorio
Seminarios	Viernes	10 a 12	Obligatorio

2. **CRONOGRAMA TENTATIVO:** (Detallado por clases, o por unidades de contenido)


<b>CRONOGRAMA TENTATIVO 2019 BCyM</b>			
<b><u>FECHA</u></b>	<b><u>Horario Teóricos (Martes y Viernes 13 hs)</u></b>	<b><u>Horario Trabajos Prácticos (Miércoles 14 hs)</u></b>	<b><u>Horario Seminarios (Viernes 10hs)</u></b>
Mi 6-III		Bienvenida, organización de la materia. Ácidos nucleicos 1: historia, estructura, propiedades del DNA. Genoma	
Vi 8-III	Paro Internacional de Mujeres		Paro Internacional de Mujeres
Ma12-III	Introducción a Microscopia - Dimensiones		
Mi 13-III		TP I: Microscopía (CNEA)	
Vi 15-III	Transcripción		Replicación- propiedades bioquímicas del ADN- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). (Teórico)
Ma19-III	Traducción		
Mi 20-III		Estructura en proteínas- Métodos de estudio: ADN y ARN	
Vi 22-III	Estructura en proteínas- ADN y ARN: métodos de estudio		Ácidos Nucleicos I

	(Segunda Parte)		
Ma 26-III	Regulación de la expresión génica		
Mi 27-III		TP 2: Preparación de ADN plasmídico	
Vi 29-III	Proteínas y métodos de Estudio de Proteinas		Biosíntesis de proteínas y código genético
Ma 2-IV	FERIADO		
Mi 3-IV		TP 3: Electroforesis	
Vi 5-IV	Regulación de la expresión génica (Segunda Parte)		Proteínas I
Ma 9-IV	Métodos de Estudio de la Expresión Génica		
Mi 10-IV		TP 4. Transformación	
Vi 12-IV	Compartimentación celular y trafico de proteinas I		Proteínas II
Ma 16-IV	Compartimentación celular y trafico de proteinas II		
Mi 17-IV		TP 5: Proteínas	
Vi 19-IV	FERIADO		Feriado
Ma 23-IV	Citoesqueleto		
Mi 24-IV		Ácidos Nucleicos II (Sem)	
Vi 26-IV	Comunicación intercelular		Regulación expresión en bacterias/ ingeniería genética
Ma 30-IV	<b>Problemas Integradores para parcial I</b>		
Mi 1-V		FERIADO	
Vi 3-V	FERIADO		FERIADO
Ma7-V	<b>Problemas integradores para primer parcial</b>		
Mi 8-V		<b>PARCIAL I</b>	
Vi 10-V	Genómica		Discusión de Artículo Científico
Ma 14-V	Ciclo celular		

Mi 15-V		TP 6: Genómica I	
Vi 17-V	Recuperatorio y Entrega de Paper seleccionado		TP 6: Genómica II
M 21-V	Semana de Mayo		
Mi 22-V		Semana de Mayo	
Vi 24-V	Semana de Mayo		Semana de Mayo
Ma 28-V	Apoptosis y cáncer Confirmación de Paper de cada grupo		
Mi 29-V		Neuronas	
Vi 31-V	Sistema Inmune I		Celula I, Trafico celular
M 4-VI	Sistema Inmune II		
Mi 5-VI		TP7: Visualización De neuronas	
Vi 7-VI	Neuronas / Inmunología (Seminario)		Célula II: citoesqueleto y ciclo celular
Ma 11-VI	<b>Problemas Integradores Parcial II</b>		
Mi 12-VI		<b>PARCIAL II</b>	
Vi 14-VI	Cronofarmacología		Teórico: Control motor
Ma 18-VI	A definir		
Mi 19-VI		<b>Recuperatorio Parcial II</b>	
Vi 21-VI	Discusión Artículos Científicos		Discusión Artículos Científicos

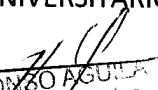
  
 Loreo Franco  
 (Firma del docente a cargo departamental)

DOCENTE A CARGO

  
 María Nollé  
 (Firma de la dirección o delegación)

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
 CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

  
 Mg. ALFONSO AGUILAR  
 Secretario Académico  
 Centro Regional Univ. Bariloche  
 Univ. Nacional del Comahue