

**Asignatura:** Biología Celular y Molecular

**Carrera:** Bioquímica

**Ciclo Lectivo:** 2014

**Docentes:** Coordinador: Dra. Marcela G.Pilloff; Carolina Ramírez

**Carga horaria semanal:** 7 horas

**Tipo de Asignatura:** Teórico-práctica

### **Fundamentación:**

La biología celular y molecular es una materia que integra varias disciplinas entre las que se pueden mencionar bioquímica, biofísica, biología y genética. La asignatura propone recuperar aquellos conocimientos impartidos en otras materias de la carrera como Bioquímica I y Biología General, para armar un cuerpo de conocimientos que le permita al alumno comprender los complejos mecanismos que permiten a una célula perdurar en el tiempo y vincularse con su entorno así como con otras células y tejidos, haciendo especial énfasis en aquellos procesos relacionados al manejo de la información genética y la transducción de la misma.

Hoy en día las metodologías desarrolladas por la biología molecular son cada vez más utilizadas en el ámbito del diagnóstico clínico, convirtiéndose en una herramienta fundamental en el trabajo profesional del bioquímico. Los conocimientos aportados por la asignatura serán necesarios para la comprensión de muchos mecanismos estudiados en otras disciplinas y para el entendimiento de diferentes patologías, tanto hereditarias como no hereditarias, estudiadas en profundidad en instancias más avanzadas de la carrera.

### **Objetivos:**

En cuanto a lo disciplinar, es un objetivo específico de la materia que el/la alumno/a comprenda los mecanismos moleculares vinculados a la replicación y transducción del material genético, haciendo especial hincapié en la genética humana y las patologías desencadenadas como consecuencia de errores en el funcionamiento de los mismos.

Que el/la alumno/a pueda comprender el funcionamiento global de una célula como unidad estructural, siendo capaz de vincular las distintas partes, no como estructuras aisladas o separadas espacialmente, sino como estructuras altamente interrelacionadas.

Que sean capaces de utilizar los conocimientos adquiridos para interrelacionarlos con otras disciplinas como la evolución, y poder realizar un acercamiento a las hipótesis actuales acerca del desarrollo de la vida y su origen.

Que el/la alumno/a sea capaz desarrollar las habilidades y destrezas propias de un laboratorio de Biología celular y molecular. Que sea capaz de comprender los fundamentos y alcances de las diversas técnicas, habituales en todo laboratorio, tanto de análisis clínicos como de investigación básica y aplicada.

Que los alumnos sean capaces integrar los conocimientos teóricos impartidos en las clases con las diferentes técnicas desarrolladas experimentalmente durante las actividades de laboratorio.

Que sean capaces de generar hipótesis acerca de los resultados a obtener en dichas actividades, y de los resultados imprevistos que puedan surgir.

También se propone un trabajo en modalidad de seminario con el objetivo de promover una discusión entre el docente y los alumnos, en los cuales puedan aplicar los

conocimientos adquiridos durante la cursada en el análisis de un tema seleccionado dentro del ámbito del programa de la materia. Asimismo el/la alumno/a será capaz de acceder a bases de datos y realizar sus propias búsquedas bibliográficas, las cuales le permitirán auto gestionar su propia bibliografía. En estos seminarios, los alumnos deberán exponer los resultados de las actividades realizadas, junto con la información hallada en la literatura científica. El objetivo de este tipo de actividades será desarrollar el manejo del lenguaje científico y específico de la disciplina, y la habilidad en la lectura y comprensión de la información disponible en distintas bases de datos.

### **Contenidos mínimos:**

Introducción a la bioquímica y biología molecular. Biomoléculas: estructura, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos, lípidos y membranas. Técnicas de estudio a nivel celular y molecular. Compartimientos y estructuras subcelulares. Conceptos de bioenergética. Genética. Flujo de la información genética. Reproducción y desarrollo embrionario en animales y vegetales. Patrones de herencia. Nociones de buenas prácticas de laboratorio en bioquímica y biología molecular.

### **Contenidos Temáticos o Unidades:**

**Unidad 1:** Clase introductoria a la célula. Visión general de la organización y función de la célula. Célula procariota y eucariota. Componentes químicos de las células: Compuestos de carbono. Ácidos grasos como componentes de las membranas celulares. Aminoácidos y proteínas. Nucleótidos. Panorama general del metabolismo celular. Catabolismo y anabolismo. Búsqueda de información científica

**Unidad 2:** Macromoléculas biológicas. Nucleótidos. ADN y ARN. Estructura y función de ácidos nucleicos. Estructura y función de ácidos grasos y membranas. Estructura y función de hidratos de carbono y polisacáridos. Estructura y función de aminoácidos y proteínas. Niveles estructurales de las proteínas. Plegamiento, modificación y degradación de las proteínas.

**Unidad 3:** Replicación genómica. Maquinaria de replicación. Estructura y función de las ADN polimerasas. Topoisomerasas. Mutaciones y maquinarias de reparación. Recombinación del ADN homólogo. Replicación *in vitro*. PCR y PCR-RFLP (aplicada a diagnóstico). Estructura molecular de genes y cromosomas. Tecnología del DNA recombinante: Estructura del gen. Organización cromosómica. DNA codificante y no codificante. Elementos móviles. Reordenamientos. ADN de organelas. Fragmentación, separación y secuenciamiento de ADN. Hibridización de ácidos nucleicos. Clonación de ADN.

**Unidad 4:** Transcripción. Síntesis y procesamiento del ARN. Estructura y función de las ARN polimerasas. Estructura y función del ARN mensajero. Estructuras de genes. Regulación de la transcripción. Transcripción *in vitro*. Metodologías básicas para la detección de genes, moléculas de ARN y proteínas. Transcriptómica y Proteómica.

**Unidad 5:** Traducción. Código genético. Ribosoma y ARN de transferencia. Codones y anticodones. Codones de iniciación y terminación. Código genético. Síntesis y procesamiento de los polipéptidos. Modificaciones post-traduccionales y direccionamiento. Traducción in vitro. Técnicas de aislamiento de macromoléculas y caracterización.

**Unidad 6:** La célula I (Bacterias y Arqueas). Estructuras de membrana y paredes celulares en bacterias y arqueas. Genoma. Plásmidos. Operones. Diversidad. Técnicas de aislamiento y caracterización.

**Unidad 7:** La célula II (eucariotas). Estructuras de membrana y paredes celulares en eucariotas. El núcleo. El genoma eucariota. Estructuras cromosómicas. Cloroplastos y mitocondrias. ADN de organelas. Teoría endosimbiótica. Retículo endoplasmático y Golgi. Tráfico vesicular. Citoesqueleto. Purificación de las estructuras subcelulares. Técnicas de cultivo celular.

**Unidad 8:** La división celular. Fisión binaria en bacterias. Mitosis en células eucariotas. Etapas del ciclo celular. Reproducción sexual. Meiosis. Etapas de la célula durante la meiosis. Ovogénesis y espermatogénesis. Determinación del cariotipo.

**Unidad 9:** Los virus. Componentes estructurales básicos de los virus. Diversidad de los virus. Virus con genomas de ARN. Virus con genomas de ADN. Hospedadores y vectores. Ciclos virales. Virus importantes para el ser humano. Viroides y Priones.

**Unidad 10:** Bioenergética. Cloroplastos y fotosíntesis. Pigmentos involucrados en la fotosíntesis. Fotosíntesis bacteriana. Metabolismo del CO<sub>2</sub> en la fotosíntesis. Oxidación de la glucosa y los ácidos grasos. Estructura de la mitocondria. Oxidación mitocondrial. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa.

**Unidad 11:** El trabajo en la célula. Transporte activo y pasivo de moléculas. Endocitosis, Fagocitosis, pinocitosis y exocitosis. Distribución de los nutrientes en la célula. Intercambio vesicular entre organelas. Citoesqueleto y proteínas motoras. Sistemas de dos componentes. Transducción de señales. Comunicación entre células.

**Unidad 12:** Diferenciación celular. Fecundación y desarrollo embrionario. Mecanismos de diferenciación celular. Sistemas orgánicos en el ser humano. Apoptosis y muerte celular. *Stemcells*. Transformación celular y cáncer.

#### **Bibliografía Obligatoria:**

- Biología Celular y Molecular. 5a edición. Lodish H., Berk A., Matsudaira P., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Zipursky S.L., Darnell J. Ed. Panamericana, Buenos Aires. 2005.
- Molecular Biology of the Cell. 5th edition. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York. 2007.

**Bibliografía de consulta:**

- An Introduction to Genetic Analysis. 9th edition. Griffiths A.J., Wessler S. R., Lewontin R.C., Carroll S. B. Ed. W. H. Freeman & Company, New York. 2007.
- Biochemistry. Sixth Edition. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. & Stryer, L. W.H. Ed. Freeman & Company. 2006.
- Fundamentos de Genética – conceptos y relaciones. Pierce B.A. Ed Panamericana, Buenos Aires. 2011.
- Genética – Un enfoque conceptual. 3ª edición. Pierce B.A. Ed. Panamericana, Buenos Aires. 2010.
- Genética: conceptos esenciales. Benito C., Espino F. J. Ed. Panamericana, Buenos Aires. 2012.
- Introducción a la Biología Celular. 3a edición. Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Ed. Panamericana, Buenos Aires. 2010.
- Lewin. Genes. 2ª edición. Krebs J.E., Goldstein E.S., Kilpatrick S.T. Ed. Panamericana, Buenos Aires. 2012.
- Molecular Biology. 2nd edition. Clark D. P., Pazdernik N. J. Ed. Academic Cell. 2012.
- Principios de Bioquímica. 5a edición. Lehninger. Nelson & Cox. Ed. Omega, Barcelona. 2009.
- Principles of Biochemistry. 5th edition. Moran L.A., Horton H.R., Scrimgeour K.G., Perry M.D. Ed. Prentice Hall, New Jersey. 2011.
- The Cell – A molecular approach. 6th edition. Cooper G. M., Hausman R.E. Ed. Sinauer Associates, Inc, Massachusetts. 2013.

**Modalidad de dictado:**

La propuesta de la materia consta de clases de discusión-exposición de temas teóricos intentando que dicha información se encuentre siempre en el límite del conocimiento actual.

Se propone el desarrollo de trabajos prácticos en los cuales los alumnos aprendan las habilidades y destrezas propias de un laboratorio del área de biología molecular. Las actividades de formación práctica son planificadas y supervisadas en forma coordinada con los objetivos y el recorte curricular del plan de estudios.

Lograr que a través de la formulación de preguntas que conduzca a los alumnos al análisis de información pertinente a la materia; que sean capaces de discutir y concluir acerca del material impartido. Promover el pensamiento crítico del alumno, así como su participación, generando controversia creativa en el grupo, para ello es fundamental que el docente oriente y dirija la creatividad de los alumnos a través de la discusión y la generación de conocimiento significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el diseño y planteamiento de las preguntas.

**Régimen de aprobación:**

La materia consistirá en dos exámenes parciales escritos, de contenido teórico-práctico, los cuales podrán ser aprobados con una nota mínima de 4 (cuatro). El 80% del contenido de éstas corresponde a temas tratados en clases teóricas, seminarios y discusión

de *papers*, y el 20% restante a temas de trabajos experimentales. En caso de no aprobar uno o ambos exámenes el/la alumno/a tendrá la posibilidad de recuperarlos. Los alumnos podrán promocionar la materia con un promedio de 7 (siete) entre ambos parciales, habiendo sacado una nota igual o mayor a 6 (seis) en ellos, según Reglamento Académico 43/14. Para regularizar la materia los/as alumnos/as deberán tener el 75% de asistencia a clase. Aquellos que no hayan promocionado la materia pero si regularizado la misma podrán rendir un examen final que constará de una evaluación final integradora.