

Programa Regular

Denominación de la asignatura: Biología Celular y Molecular

Carrera a la cual pertenece: Bioquímica

Ciclo Lectivo: Año 2019

Docente/s: Coordinador: Dra. Felicitas de Tezanos Pinto JTP: Lic. Carolina Ramírez

Carga horaria semanal: 7 hs semanales

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.

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 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. 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. Control de la expresión génica. Compartimientos y estructuras subcelulares. Direccionamiento de proteínas. Tráfico vesicular. Mecanismos de comunicación celular. Citoesqueleto. Ciclo celular y su regulación. Apoptosis. Cáncer.

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. Fundamentos químicos. Componentes químicos de las células. Catabolismo y anabolismo. Compartimientos y organelas celulares. Técnicas aplicadas al estudio de los compartimientos de las células eucariontes: Fraccionamiento celular.

Unidad 2: Macromoléculas biológicas. Nucleótidos. ADN y ARN. Estructura y función de ácidos nucleicos. Estructura y función de ácidos grasos y membranas. Transporte. 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. Técnicas de aislamiento de macromoléculas y caracterización.

Unidad 3: Replicación genómica. Maquinaria de replicación. Estructura y función de las ADN polimerasas. Topoisomerasas. Mutaciones y maquinarias de reparación. Recombinación del ADN homólogo. Estructura molecular de genes y cromosomas. Organización cromosómica. Telomerasas. Elementos móviles. Reordenamientos. Componentes estructurales básicos de los virus.

Unidad 4: Transcripción. Síntesis y procesamiento del ARN. Estructura y función de las ARN polimerasas. Estructura y función del ARN mensajero. Regulación de la expresión génica. Estructura de la región de control de los genes eucariontes. Conceptos de genoma, transcriptoma y proteoma.

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.

Unidad 6: Técnicas aplicadas al estudio de la biología celular y molecular. Células en cultivo: métodos de aislamiento de células para el cultivo y condiciones experimentales de cultivo. Cultivos celulares primarios y líneas celulares: aplicaciones. Tecnología del DNA recombinante. Conceptos generales: DNA recombinante, DNA complementario, enzimas de restricción. Biblioteca de DNA. Vectores: descripción y aplicaciones. Reacción de polimerización en cadena (PCR). Animales transgénicos. Animales Knock-out. RNA de interferencia.

Unidad 7: Comunicación entre células. Generalidades de la comunicación entre células. Etapas y componentes de la comunicación celular: tipos de ligandos y tipos de receptores; proteínas de señalización, funciones. Inicio y finalización de la señalización. Mensajeros Intracelulares y efectores. Distribución y tipos de receptores señalización.

Unidad 8: Direccionamiento de proteínas a los distintos compartimientos: secuencias señal. Transporte de moléculas entre el núcleo y el citosol. Transporte de proteínas al retículo endoplásmico: control de calidad de las proteínas en el retículo endoplásmico. Glucosilación protéica, formación de puentes disulfuro. Respuesta a las proteínas mal plegadas.

Unidad 9: Tráfico vesicular intracelular. Clasificación de las vesículas según su cubierta. Transporte desde el RE al Golgi, entre las diferentes cisternas del Golgi y más allá de la red trans Golgi. Compartimento endosomal. Autofagia. Tipos de autofagia. Etapas de la formación del autofagosoma. Citoesqueleto. Estructura y composición de los microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios. Funciones biológicas del citoesqueleto.

Unidad 10: Fases del ciclo celular eucarionte. Regulación del ciclo celular eucarionte: ciclinas y quinasas dependientes de ciclina. Control de la proliferación celular: mitógenos, vías de señalización. Daño del DNA y arresto celular. Crecimiento celular. Reproducción sexual. Meiosis y células germinales. Fecundación y desarrollo embrionario. Mecanismos de diferenciación celular. Células madre.

Unidad 11: Apoptosis. Características de la muerte celular programada por apoptosis. Etapas de la apoptosis. Estímulos que desencadenan la apoptosis. Mecanismos moleculares involucrados en las vías de activación de la apoptosis: vías extrínseca e intrínseca. Caspasas: estructura y activación.

Unidad 12: Mecanismos Celulares del Cáncer. Generalidades. Definición de tumor benigno y maligno. Características de las células tumorales. Bases moleculares: Oncogenes y genes supresores de tumores: mecanismos genéticos y epigenéticos en la alteración de la función de los productos de expresión de estos genes.

Bibliografía Obligatoria:

- Biología Celular y Molecular. 7ma 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. Clarck 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.

Propuesta Pedagógico-Didáctica:

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.

Evaluación:

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) o más puntos de promedio en todas las instancias evaluativas, sean estas parciales o sus recuperatorios, habiendo sacado una nota igual o mayor a 6 (seis) en cada una de ellas, según Resolución (R) N° 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 y hayan obtenido una calificación de al menos 4 (cuatro) podrán rendir un examen final que constará de una evaluación final integradora y se aprobará con una nota no inferior 4 (cuatro) puntos, según Resolución (R) N° 43/14.