

Programa Regular

Denominación de la Asignatura: Biología Celular y Molecular

Carrera/s: Bioquímica

Plan de estudio: 2011 y 2015

Ciclo Lectivo: 2do cuatrimestre de 2022

Docente/s: Coordinador: Dra. Felicitas de Tezanos Pinto

Jefe de trabajos prácticos (JTP): Lic. Carolina Ramírez

Carga horaria semanal: 8 horas

La carga horaria total del curso se repartirá en 16 semanas, cada una de las cuales se compondrá de 4 horas dedicadas a clases de contenido teórico, y 4 horas en las que se desarrollarán actividades de laboratorio y seminarios.

Fundamentación:

La enseñanza de la Biología Molecular y Celular tiene como fin principal proporcionar a los/las alumnos/as conocimientos actuales a nivel molecular de la bioquímica de las células e introducirlos en la relación que existe entre estos hechos bioquímicos a nivel celular con los procesos fisiológicos que tienen lugar en el organismo entero. El nivel molecular hoy no es sólo un campo de la investigación científica, sino también un nivel de actuación diagnóstica, pronóstica y terapéutica. Por ello, el/la alumno/a no puede desconocer las propiedades, estructura, funciones, orgánulos que contienen, interacción con el ambiente y ciclo vital de las células a nivel molecular.

Respecto de la importancia y ubicación del curso de Biología Molecular y Celular en el currículo de la carrera, el curso corresponde a una materia del cuarto año del plan de estudio del 2015 para la carrera de Bioquímica. La biología celular y molecular es un área 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/a 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. 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.

En el desarrollo de la materia es imprescindible analizar la lógica molecular que rige los procesos celulares básicos y fijar en el/la alumno/a los conceptos bioquímicos centrales, algunos de los cuales serán estudiados con mayor detalle conforme el/la alumno/a avance en la carrera. La incidencia de la Biología Celular y Molecular en el desarrollo de otras áreas de conocimiento es enorme ya que aporta métodos de estudio, tecnología, y sobre todo, conocimientos básicos que permiten su desarrollo, como ocurre por ejemplo en la medicina actual. El desarrollo constante de potentes técnicas de análisis, diagnóstico y aplicación ha dado al campo una nueva dimensión, sin olvidar las repercusiones que la Biología Celular y Molecular está teniendo en áreas como la biotecnología o las ciencias del medio ambiente, entre otras. Todo esto hace que la Biología Celular y Molecular sea una asignatura esencial en una cantidad importante de áreas del conocimiento.

Debido a su relación con el/la médico/a clínico, el/la profesional bioquímico/a necesita dominar el lenguaje bioquímico, ya que la explicación a nivel molecular de las enfermedades puede facilitar su diagnóstico y tratamiento. Por otra parte, el crecimiento de la industria biotecnológica exige profesionales que puedan aprovechar los beneficios que derivarán del futuro desarrollo de la disciplina. Es relevante destacar en este punto el rol esencial que tuvo la biotecnología para el desarrollo de las nuevas plataformas de vectores virales como herramientas para la generación de las vacunas contra el virus Sars-CoV 2.

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 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/las alumnos/as 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/la docente y los/las alumnos/as, 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/las alumnos/as 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. Técnicas de estudio a nivel celular y molecular. Flujo de la información genética. 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 de 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. 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:

- Biología Molecular de la célula. 5ta edición. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York. 2007.
- 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. 2016.

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/las alumnos/as 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/las alumnos/as al análisis de información pertinente a la materia; que sean capaces de discutir y concluir acerca del material impartido. Promover el pensamiento crítico del/la alumno/a, así como su participación, generando controversia creativa en el grupo, para ello es fundamental que el/la docente oriente y dirija la creatividad de los/las alumnos/as 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.

Las clases de laboratorio y seminarios serán exclusivamente presenciales mientras que las clases teóricas alternarán entre virtuales y presenciales. Esto hace que la modalidad de la cursada es integrada con soporte virtual sincrónico: presencial 70% y virtual sincrónica a distancia 30%. El cronograma de la cursada con los temas teóricos, los trabajos prácticos y seminarios que se tratarán en cada semana se encuentra en el aula virtual al inicio del cuatrimestre, esto permite que el/la alumno/a disponga con antelación los temas a tratar y planifique sus tiempos de estudio con anticipación.

Con respecto a la dinámica de la cursada cabe mencionar que los/las alumnos/as tienen la posibilidad de acceder con anticipación a través del campus a una clase teórica grabada y a una guía de trabajos prácticos/seminarios. La clase teórica incluye los temas nuevos a desarrollar durante la semana siguiente, mientras que la guía de trabajos prácticos/seminarios incluye los protocolos e información necesarios para la ejecución del trabajo práctico o seminario; los temas abordados en los trabajos prácticos y seminarios siempre son posteriores a la discusión exclusivamente teórica de los mismos. Es importante destacar que el acceso a las teóricas y a la guía de trabajos prácticos/seminarios es libre por lo cual los/las alumnos/as pueden acceder en el horario que les resulta más conveniente. Como fue mencionado, las clases de trabajos prácticos de laboratorio y los seminarios son exclusivamente presenciales, esto es porque para la realización se requiere el material e instrumental de laboratorio. Las clases teóricas alternarán entre presenciales y virtuales. En estas clases teóricas se abordarán las dudas que surjan durante la observación de la clase teórica grabada y la resolución de problemas de la guía de trabajos prácticos; la resolución de situaciones problemáticas durante las clases teóricas es una herramienta que ha demostrado fortalecer la comprensión de los temas abordados en la materia. Es importante mencionar que los/las alumnos/as pueden consultar en estas clases teóricas sobre los temas de la semana o sobre temas abordados con anterioridad, lo cual favorece a que los/las alumnos/as

puedan retomar con el cronograma propuesto en la materia en caso de que se hayan retrasado por alguna razón. Con esta modalidad, los/las alumnos/as tienen todos los encuentros que necesitan con los/las docentes para comprender los conceptos meramente teóricos, así como los fundamentos teóricos de las técnicas que desarrollan en las clases de trabajos prácticos. Para las clases virtuales se utiliza la plataforma de Google meet, cuyo link de unión es enviado a los/las alumnos/as durante la primera semana del cuatrimestre y se mantiene a lo largo del mismo; tal como ocurre con las clases presenciales, se dictan los días jueves en el horario de comisión. Los exámenes son presenciales, así como la clase teórica previa a cada examen; esto favorece a que el/la alumno/a comprenda de qué manera va a ser evaluado y se sienta seguro el día del examen.

Régimen de aprobación:

La materia consistirá en dos exámenes parciales escritos presenciales, 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 trabajos científicos, 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/las alumnos/as 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 Resolución (R) N° 86/13. Para regularizar la materia los/as alumnos/as deberán tener el 75% de asistencia a clase. Aquellos/as que no hayan promocionado la materia, pero si regularizado la misma podrán rendir un examen final que constará de una evaluación final integradora, según Resolución (R) N° 87/13.



Felicitas de Tezanos Pinto

Firma y Aclaración

Inicializar cada hoja y firma completa con aclaración en la última página