



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

(Programa del año 2014)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2014	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESCUDERO, NORA LILIAN	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
JOFRE, MARIANA BEATRIZ	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
VIDELA, ANDREA MONICA	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 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
19/08/2014	28/11/2014	15	100

IV - Fundamentación

La Biología es una ciencia cambiante que avanza a ritmo vertiginoso. El conocimiento a nivel molecular de los procesos celulares en las últimas décadas, ha cambiado en forma notable el enfoque tradicional de esta Ciencia, cada vez es más especializado, pero tiende a confluir en el aspecto molecular e integra los procesos celulares. Es por ello que esta asignatura proporciona las bases del conocimiento actual y las herramientas para desarrollar el conocimiento futuro en nuestros alumnos. Este curso de Biología Celular y Molecular promueve un estudio integrado de Citología, Bioquímica y Biofísica. El mismo aportará a los estudiantes de la Lic. en Cs. Biológicas los conocimientos básicos y las herramientas necesarias para que el alumno sea el constructor de su propio conocimiento y pueda avanzar sin dificultad en su formación académica. En este curso el alumno comprenderá como las moléculas se ensamblan para formar las organelas celulares, conocerá el lenguaje que maneja la célula, no solo para coordinar sus tareas, sino para comunicarse con las células vecinas y las distantes, también aprenderá los códigos que las células utilizan para guardar la información genética. Por otro lado el alumno debe ser consciente que ante este medio cambiante, la actualización de su conocimiento dependerá de su responsabilidad y de su capacidad de indagar y actualizarse continuamente.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVOS GENERALES:

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

- 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.
- Desarrollar sólidas estructuras cognitivas, mediante la aplicación de los contenidos teóricos al desarrollo de actividades

delaboratorio.

-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.

-Sentir la necesidad de continuar de manera autónoma y responsable sus procesos de aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Comprender e interpretar las complejas interacciones macromoleculares que definen a las células.

-Analizar la composición química de la célula y las estructuras moleculares de las principales biomoléculas.

-Adquirir, manejar e 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.

-Reconocer la importancia biológica de la división celular y como la regulación del ciclo celular es decisiva para el desarrollo normal de los organismos.

-Comprender que las señales químicas y eléctricas son la base de la comunicación entre las células.

VI - Contenidos

Tema 1:

Concepto de la Biología Celular y Molecular. Nacimiento y desarrollo de la Biología Celular y Molecular. Aproximación histórica a través de sus protagonistas. Principales métodos de estudio de las células.

Tema 2:

Biomoléculas. Principales componentes orgánicos de la célula hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estructura, función e importancia de estos componentes en la vida celular.

Tema 3:

Tipos celulares. Estructura básica de la célula. Célula eucariota, características generales. Límites celulares. Membrana plasmática. Biomembranas. Organización estructural y funciones básicas. Lípidos, proteínas y glúcidos de la membrana, su organización molecular. Importancia biológica de la fluidez de la membrana. Permeabilidad de la membrana. Matriz extracelular. Pared celular en células vegetales. Función. Estructura

Tema 4:

Funciones de las membranas biológicas: Transporte a través de las membranas celulares transporte pasivo y activo. Mecanismos de intercambio con flujo de membrana: endocitosis y exocitosis.

Tema 5:

Funciones de las membranas biológica: Excitabilidad. Potenciales bioeléctricos. Potencial de reposo. Potencial de acción. Génesis del potencial. Neurona. Estructura. Sinapsis química. Sinapsis eléctrica. Bases celulares y moleculares de la comunicación neuronal. Neurotransmisores. Propagación del potencial de acción. Conducción continua. Conducción saltatoria.

Tema 6:

Citoesqueleto. Filamentos de actina. Estructura y características. Proteínas asociadas a actina. Miosina. Microtúbulos, características y estructura. Cilios. Flagelos. Centriolos. Motores moleculares dineínas y quinesinas. Inestabilidad dinámica de los microtúbulos citoplasmáticos. Filamentos intermedios, características, estructuras y función.

Tema 7:

Núcleo celular. Envoltura nuclear; características particulares y dinámicas. Relación con el citoesqueleto celular. Poros nucleares, estructura y función. Relaciones de los poros nucleares con el transporte núcleo-citoplasmático. Nucléolos, estructura y funciones específicas. La cromatina y su organización estructural en el núcleo en interfase: heterocromatina y eucromatina. Estructura del cromosoma durante la mitosis. Cariotipo.

Tema 8:

Estructura de los genes. Código genético. Intrones y exones. Composición de los genes. Genoma mitocondrial.

Tema 9:

Ciclo celular. Fases del ciclo celular: G₀, G₁, S, G₂ y M. Control del ciclo celular: ciclinas y quinasas dependientes de las ciclinas.

Tema 10:

Replicación del ADN. Mecanismo de replicación del ADN. Enzimas participantes. Orígenes de replicación. Replicación continua y discontinua. Lectura, corrección de prueba y reparación del ADN. Aplicaciones prácticas de la replicación del ADN. Reacción en cadena de la polimerasa.

Tema 11:

División celular: mitosis y citocinesis. Descripción general de la mitosis y su importancia biológica. Profase. Metafase. Anafase. Telofase. Cinetocoros. Fibras del huso mitótico. Bases biofísicas de la mitosis, movimiento de los cromosomas. Formación de células hijas por citocinesis, diferencias entre célula animal y vegetal.

Tema 12:

Meiosis. Ventajas de la reproducción sexual. Características generales de la meiosis. Etapas: Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I. Segunda división meiótica. Importancia de la meiosis en la transmisión de los caracteres hereditarios.

Tema 13:

Transcripción del ADN. Definición. Síntesis del ARN mensajero. ARN polimerasas. Procesamiento del ARN mensajero. Síntesis y procesamiento de ARN ribosómicos. Síntesis y procesamiento de ARN transferencial.

Tema 14:

Traducción del ARN mensajero. Distintos tipos de ARN

transferencial. Etapas de la síntesis proteica: iniciación, alargamiento, terminación. Enzimas intervinientes. Regulación de la traducción. Sucesos postraduccionales.

Tema 15:

Sistema intracelular de membranas. Morfología general. Retículo endoplásmico. Tipos morfológicos y funcionales de retículo endoplásmico: liso (REL) y rugoso (RER). RER: Síntesis de proteínas no citosólicas. Péptido señal. Dirección y segregación de proteínas. REL: síntesis de lípidos, esteroides, detoxificación, movilización de glucosa y almacenamiento de Ca.

Tema 16:

Aparato de Golgi. Elementos constitutivos: cisternas y vesículas asociadas. Funciones del aparato de Golgi. Transporte hacia los lisosomas y la superficie celular (exocitosis).

Tema 17:

Lisosomas. Estructura y composición. Clasificación funcional de los lisosomas. Biogénesis. Peroxisomas.

Estructura, composición y funciones.

Tema 18:

Mitocondrias. Organización de la mitocondria y función de sus componentes: membrana externa, espacio intermembranoso, membrana interna y matriz mitocondrial. Obtención de energía en las mitocondrias. Genoma mitocondrial. Cloroplastos. Estructura y función. Similitudes estructurales y funcionales de las organelas bioenergéticas. Teoría endosimbiótica.

Tema 19:

Comunicación celular. Características generales. Señalización local y de larga distancia. Etapas de la señalización celular: Recepción. Transducción. Respuesta. Receptores Intracelulares. Receptores de superficie: asociados a canales iónicos, a proteína G y a enzimas. Vías de transducción de señales: fosforilación-defosforilación, segundos mensajeros. Respuesta citoplasmática y nuclear.

Tema 20:

Diferenciación celular como bases morfológicas y funcionales de la diversidad biológica. Muerte celular. Dos formas diferentes de muerte celular: necrosis y apoptosis. Factores desencadenantes. Caspasas. Cambios celulares que se producen durante la apoptosis. Modelos actuales de las vías intracelulares que conducen a la apoptosis en células de mamíferos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Tal como lo establece el Art. 36 de la Ord. C.S. 13 Trabajos Prácticos son los ejercicios, problemas, experimentos de laboratorios, trabajos de campo, exposiciones, actuaciones, búsquedas bibliográficas y actividades especiales realizadas en cantidad, calidad y forma que más convenga a la enseñanza y el aprendizaje, de manera que relacionados con los contenidos teóricos contribuyan a la mejor formación del alumno. En el desarrollo de este curso, durante las actividades prácticas los alumnos serán divididos en comisiones las cuales estarán a cargo de un Jefe de Trabajos Prácticos. Los alumnos dispondrán de una guía donde se explica en forma detallada las actividades prácticas a desarrollar y cuyos conocimientos básicos previamente han sido impartidos en las clases teóricas, teniendo la obligación el alumno de conocerlos para llevar a cabo la actividad, logrando de este modo una secuencia de integración de la teoría y la práctica. Las actividades prácticas serán ilustradas con diversos medios audiovisuales para su aprovechamiento óptimo

Práctico 1. MICROSCOPIA ÓPTICA

Esta actividad le permite al alumno reconocer las partes del microscopio óptico, sus funciones y optimizar la utilización correcta del mismo.

Práctico 2. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA A TRAVÉS DE RECURSOS EN LA WEB

Con el uso de recursos on-line (animaciones y simulaciones) el alumno reconoce los componentes del microscopio

electrónico, funcionamiento y procedimiento para la preparación de muestras.

Práctico 3. MEMBRANAS BIOLÓGICAS – TRANSPORTE

Durante este trabajo práctico, se profundizarán los conceptos teóricos de la estructura de la membrana plasmática realizando seminarios, además de la práctica de laboratorio donde se observarán los distintos fenómenos que implican el transporte pasivo en células animales y vegetales.

Práctico 4. EXCITABILIDAD

Esta actividad áulica implica la resolución de problemas y discusión de seminario aplicando los conocimientos teóricos adquiridos de potencial de reposo y acción de la membrana.

Práctico 5. ADN RECOMBINANTE

En esta actividad práctica de laboratorio se introducirá al alumno en una técnica de la Biología Molecular, Técnica del ADN Recombinante, poniendo especial énfasis en el reconocimiento de su aplicación en el campo biológico, especialmente en la medicina

Práctico 6. DIVISIÓN CELULAR

Durante este práctico de laboratorio y con el uso de microscopía óptica se observarán las distintas fases de la mitosis en meristema apical de cebolla. Luego se comparará con meiosis. Seminario.

Práctico 7. SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

Esta actividad se realiza utilizando recursos pedagógicos que reproducen la síntesis de proteínas donde el alumno va realizando la misma a través de modelos de cartulina, logrando de este modo un aprendizaje significativo.

Práctico 8. TRANSPORTE VESICULAR

A través de un video educativo y un seminario el alumno luego debe resolver problemas donde se involucran las organelas que participan en el transporte vesicular de la célula.

Práctico 9. APOPTOSIS. TÉCNICAS DE DETECCIÓN

La base de este práctico de aula se posiciona en dos seminarios, durante la exposición de los mismos los alumnos completan imágenes con las moléculas implicadas en este proceso y las vías intrínsecas y extrínsecas de la misma. Con trabajos científicos específicos identifican las técnicas que se aplican para la detección de apoptosis.

Las actividades prácticas que presentan seminarios le permiten a los alumnos introducirse en la práctica científica, como así también es una herramienta de aprendizaje que mejora la fluidez en la capacidad de transmitir el conocimiento y aumentar el vocabulario específico.

Las siguientes son las normas básicas que el alumno deberá respetar cuando esté trabajando en el Laboratorio.

- Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material y al finalizar la experiencia deberá dejar todo el material ordenado y la mesada limpia.
 - Es obligación la utilización de guardapolvo, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel. Por supuesto, además evitará posibles deterioros en las prendas de vestir.
 - Cuando se trabaja con sustancias químicas de cierta peligrosidad o con muestras biológicas se debe usar también guantes de látex, gafas de seguridad y barbijo.
 - El pelo largo es conveniente llevarlo recogido.
 - En el laboratorio está prohibido fumar, comer y/o beber, llevarse las manos o los materiales de uso a la boca o a los ojos. Si trabaja con compuestos químicos tenga en cuenta:
 - Al preparar una solución colocarla en un frasco limpio y rotulado convenientemente.
 - Antes de utilizar un compuesto, asegurarse que es el que necesita, fijarse bien en el rótulo.
 - No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.
 - No tocar con la boca los productos químicos.
 - No pipetear nunca con la boca a menos que se lo especifique. Se debe usar siempre propipetas.
 - Los ácidos requieren un cuidado especial, al diluirlos, nunca colocar agua sobre ellos; siempre debe colocarse primero el agua y luego el ácido.
 - Si cualquier ácido o producto corrosivo toma contacto con la piel, lavarse inmediatamente con abundante agua y avisar al profesor.
 - Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc.) no deben estar cerca de fuentes de calor. Si hay que calentar tubos con estos productos, se hará a Baño María, nunca directamente a la llama.
- Al trabajar con material de vidrio observe lo siguiente:
- El vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Para evitar quemaduras, dejarlo enfriar antes de tocarlo.
 - Cuidado con los bordes y puntas cortantes de los tubos u objetos de vidrio.
 - Si tiene que calentar a la llama el contenido de un tubo de ensayo, observe cuidadosamente estas normas:
 - Tenga en cuenta que la boca del tubo de ensayo no esté dirigida a ninguna persona; puede hervir el líquido y proyectarse, por lo que podría ocasionar un accidente.

- Sostenga el tubo de ensayo con una pinza de madera.
- Caliente por el lateral del tubo de ensayo, nunca por el fondo; agite suavemente.

VIII - Régimen de Aprobación

Se considerara alumno del curso a aquellos en condiciones de incorporarse según lo establecido en el Art. 23 de Ord. CS Nro. 13/03. Podrán cursar la materia como regulares, los alumnos que hayan regularizado el curso de Química Biológica y aprobado los cursos de Biología General y Química Orgánica. Para rendir el examen final de esta asignatura como alumnos regulares, es condición necesaria tener aprobada la asignatura Química Biológica.

El curso de Biología Celular y Molecular presenta a los alumnos dos alternativas para cursarlo y aprobarlo:

A. Régimen de regularidad

B. Régimen de promoción sin examen final

Estas dos alternativas se rigen según el régimen académico de la UNSL Ord. 13/03.

-Alternativa A.

Para regularizar el curso los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Actividades Prácticas:

El alumno deberá aprobar el 100% del Plan de Trabajos Prácticos.

-Aprobación de Trabajos Prácticos: Durante la realización de los Trabajos Prácticos los alumnos deberán responder un interrogatorio oral y/o escrito, sobre los conceptos fundamentales del tema correspondiente. Cada alumno deberá llevar un cuaderno de informes en el que se consignarán resultados y observaciones de cada Trabajo Práctico. Al final de cada jornada el docente a cargo de dicha actividad certificará la aprobación del informe.

La aprobación del Trabajo Práctico implica:

1- Aprobación del interrogatorio sobre el tema correspondiente.

2- Realización de la actividad sugerida en la guía de Trabajos Prácticos.

3- Aprobación del informe confeccionado en cada Práctico.

-Recuperación de Trabajos Prácticos: el alumno tendrá derecho a una primera recuperación de los Trabajos Prácticos en que hubiera sido reprobado. Para ello deberá haber aprobado como mínimo un 75% de los Trabajos Prácticos o su fracción entera menor. Así mismo, tendrá derecho a una segunda recuperación, solo aquel alumno que haya aprobado el 90% del Plan mencionado luego de la primera recuperación. Es decir solo se recuperarán 3 (tres) prácticos de primera instancia y 1 (uno) en segunda instancia.

b) Evaluaciones Parciales:

El alumno deberá aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales. Antes de cada Evaluación Parcial deberá tener aprobado el 100% de los trabajos prácticos que incluya dicha evaluación.

-Aprobación de Evaluaciones Parciales

El porcentaje de aprobación de la Evaluación Parcial se establece en un 60 %.

-Recuperación de Evaluaciones Parciales: el curso tiene programado tres Evaluaciones Parciales, con derecho a tres recuperaciones de primera instancia y una recuperación de segunda instancia.

c) Examen Final:

Una vez regularizado el curso, la aprobación del mismo requiere de la aprobación de un examen final, calificación mínima cuantitativa 4 (cuatro).

-Alternativa B

Para promocionar el curso los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Asistencia a clases teóricas:

Se exige un mínimo de 80% de asistencia a las clases teóricas programadas.

b) Actividades Prácticas:

El alumno deberá aprobar el 100% del Plan de Trabajos Prácticos.

-Aprobación de Trabajos Prácticos: Ídem régimen de regularidad

-Recuperación de Trabajos Prácticos: el alumno tendrá derecho a una primera recuperación de los Trabajos Prácticos en que hubiera sido reprobado. Para ello deberá haber aprobado como mínimo un 90 % de los Trabajos Prácticos o su fracción entera menor. Es decir solo tiene derecho a una recuperación.

c) Evaluaciones Parciales:

El alumno deberá aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales establecidas. Antes de cada Evaluación Parcial deberá tener aprobado el 100% de los trabajos prácticos que incluya dicha evaluación.

Aprobación de Evaluaciones Parciales: El porcentaje de aprobación de la Evaluación Parcial se establece en un 70%.

-Recuperación de Evaluaciones Parciales

De las tres Evaluaciones Parciales programadas, solo tiene derecho a una instancia de recuperación.

c) Evaluación Final Integradora.

En esta instancia se evaluará la capacidad del alumno de construir una visión integradora de los contenidos estudiados.

Porcentaje de aprobación 70%.

IX - Bibliografía Básica

[1] INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA CELULAR. 3° Edición. Alberts, Brain, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Ed. Médica Panamericana, Buenos aires. 2011. 900p.

[2] BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR de Eduardo D. P. De Robertis, 16° Edición. De Robertis EMF, Hib J y Ponzio R. Ed. El Ateneo, Buenos Aires. 2012.

[3] BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR ,5° Edición. H Lodish, A Berk, L Zipursky, P Matsudaira, D Baltimore y J Darnel. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires. 2005. Reimp. 2006 1084 p.

X - Bibliografía Complementaria

[1] BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA, 4ª Edición. B Alberts, A Johnson, J Lewis, M Raff, K Roberts y P Walter. Ed. Omega, Barcelona 2004. 1600 p.

[2] CURTIS BIOLOGÍA. 7a. Edición, Helena Curtis, Sue Barnes, Adriana Schnek, Alicia Massarini Editorial Médica Panamericana. Argentina. 2008.

[3] BIOLOGÍA, 6ª Edición. H Curtis, N Sue Barnes. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires. 2000. 1496 p.

[4] BIOLOGÍA. 7ª Edición. Neil A. Campbell, University of California, Riverside. Jane B. Reece, Berkeley. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 2007. 1231p.

XI - Resumen de Objetivos

OBJETIVOS GENERALES:

-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.

-Desarrollar destrezas y habilidades tanto motoras como intelectuales de observación e interpretación de manera de construir sólidas estructuras cognitivas, mediante la aplicación de los contenidos teóricos al desarrollo de actividades de laboratorio.

-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.

-Sentir la necesidad de continuar de manera autónoma y responsable sus procesos de aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

-Comprender e interpretar las complejas interacciones macromoleculares que definen a las células.

-Analizar la composición química de la célula y las estructuras moleculares de las principales biomoléculas.

-Adquirir, manejar e integrar el conocimiento de las estructuras y los procesos fisiológicos de la célula.

-Comprender los mecanismos de transporte intracelular.

-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.

-Reconocer la importancia biológica de la división celular y como la regulación del ciclo celular es decisiva para el desarrollo normal de los organismos.

-Comprender que las señales químicas y eléctricas son la base de la comunicación entre las células.

XII - Resumen del Programa

-Desarrollo histórico de la disciplina.

-Estructura y función de las biomoléculas.

-Célula eucariota.

-Biomembranas. Transporte. Excitabilidad.

-Citoesqueleto: microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios.

-Núcleo celular interfásico.

-Estructura molecular de genes y cromosomas.

-Ciclo celular. Regulación.
-Replicación.
-Mitosis. Fases. Mecanismos moleculares que regulan los fenómenos mitóticos.
-Meiosis. Fases. Importancia biológica.
-Transcripción.
-Traducción.
-Sistema de endomembranas: Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Lisosomas.
-Otros organoides membranosos: Peroxisomas. Mitocondrias. Cloroplastos.
-Señalización celular.
-Diferenciación celular. Muerte Celular.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros