



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

Profesor Responsable: **Emilio R. Marguet**

Carga Horaria: 120

Total	Sem. Teóricos	Total Teóricos	Sem. Prácticos	Total Prácticos	Sem. Teórico/Práct.	Total Teórico/Práct.
120	4	60	4	60		

Clases Teóricas /Teórico-prácticas

Clases Teóricas
Días Martes de 09.30 hs a 11.30 hs
Días Jueves de 09.30 hs a 11.30 hs

Clases Prácticas
Días Lunes de 08.00 hs a 10.00 hs
Días Miércoles de 08.00 hs a 10.00 hs

Asignaturas Correlativas:

Código Nombre: 12014. Genética y Evolución Para la/s carrera/s: Licenciatura en Ciencias Biológicas.

I. Objetivos de la Asignatura:

Guiar a los alumnos a través de la transmisión de conocimientos teórico-prácticos hacia una mayor comprensión y análisis de los principios básicos involucrados en la biología celular y molecular. Se presta especial atención al Dogma Central de la Biología Molecular que sienta sus bases en el circuito ADN-ARN-proteínas y en los mecanismos que gobiernan el mismo: replicación, transcripción, traducción y regulación de la expresión genética.

II. 1 Contenidos Mínimos:

Modelos celulares procariota y eucariota. Análisis de sus estructuras y funciones a nivel molecular. Estructura y función de la membrana plasmática, pared celular, matriz citoplasmática y organelas. Núcleo celular: composición y función. Interacción núcleo-citoplasma. Citoesqueleto: movilidad y comunicación. Metabolismo celular. Reproducción celular. Material genético y bases moleculares de la herencia. ADN-ARN: estructura y función en organismos procariotas y eucariotas. Diferenciación celular. Bases moleculares de los mecanismos morfogénicos. Señalización celular. Virus, viroides, priones. Inmunidad. Técnicas de biología molecular. Aplicaciones de la biología molecular. Conceptos de biotecnología. Bioética y legislación.

II. 2 Programa Analítico:

1-Principios de organización celular
Tamaño de las células. Relación volumen-superficie. Simple difusión y difusión facilitada. Diferencias entre células procariotas y células eucariotas. Macromoléculas en procariotas y eucariotas. ADN: la excepción a la regla. Organización del ADN en procariotas y eucariotas.

2-Compartimientos intracelulares y clasificación de proteínas
Célula eucariota y organela. Topología y origen evolutivo. Desplazamiento de proteínas entre compartimientos: regulado, transmembrana y vesicular. Péptidos señal y parches señal. Transporte de

Año de Vigencia	2014	2015	2016	2017 - 2018	Nro. De Orden :	Página 1
-----------------	------	------	------	-------------	-----------------	----------

2019



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

proteínas al núcleo. Estructura del núcleo. Transporte de proteínas a mitocondrias y cloroplastos. Complejos TOM y TIM. Etapas de la importación. Peroxisomas. Retículo endoplásmico (R.E.) rugoso y liso. Importación de proteínas al R.E. artícula SRP. Glucosilación en el R. E. Degradación de proteínas en el R.E. Ensamble de bicapas lipídicas en el R.E. Sistema de membranas en procariotas. Membrana plasmática: mesosomas vesiculares y laminares, membrana tilacoides. La pared celular. La membrana externa.

3-Tráfico vesicular intracelular

Tipo de vesículas revestidas. Cubierta de clatrina. Selectividad del transporte vesicular. Moléculas SNARE. Proteínas RAB. Vesículas revestidas con COP II. Recuperación de vesículas del R.E. Complejo de Golgi. Procesamiento de oligosacáridos. Transporte desde el Golgi al lisosoma. Receptores manosa-6-fosfato. Endocitosis. Fagocitosis. Pinocitosis. Endocitosis mediada por receptores. Los receptores LDL. La transferrina.

4-Estructura de las membranas

Estructura básica de las membranas: la bicapa lipídica. Parámetros de la fluidez. Temperatura. Composición de los fosfolípidos. Colesterol. Proteínas de membrana: integrales, periféricas y transmembrana. Estructuras específicas: α -hélices y barriles β . Ejemplos de proteínas transmembrana: la glucoporina y la bacteriorodopsina. Dominios específicos. Membrana celular y oligosacáridos. Glucocalix. Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob. Enfermedades causadas por priones.

5-Transporte de membrana de pequeñas moléculas

Selectividad del transporte. Polaridad, carga eléctrica y transporte. Proteínas transportadoras y proteínas canales. Transporte pasivo: simple difusión o difusión facilitada. Glucosa permeasa. Transporte activo. Cotransporte: simporte y antiporte. Gradientes iónicos, regulación de pH. Transporte de glucosa y AAs en células epiteliales. Bomba de Na^+/K^+ . ATPasas tipo P. Transportadores ABC. Reversibilidad de las bombas ATP dependientes. Células parietales y pH estomacal.

6-Señales extracelulares y comunicación celular

Principios de comunicación celular. Señales extracelulares y distancia. Combinaciones y respuesta. Apoptosis. Concentración y vida media. Señales hidrosolubles y liposolubles. Receptores nucleares y expresión genética. Receptores de membrana: canales iónicos, proteínas G y enzimas. Segundos mensajeros: AMPc y Ca^{++} . Complejo Ca^{++} /calmodulina. Estrategia de las cascadas.

7- Síntesis de proteínas

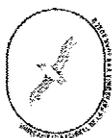
Reglas en la síntesis de macromoléculas. Dogma central de la biología molecular. Funciones del ARN en la síntesis proteica. El código genético. Marco de lectura. Marco abierto de lectura. La solución del código genético: ARN sintéticos y trinucleótidos. ARN de transferencia y la decodificación del ARNm. Apareamiento no estándar. Las aminoacil-ARNt sintetetasas. Las máquinas sintetizadoras: los ribosomas. Etapas de la síntesis proteica: iniciación, elongación y terminación. Síntesis de proteínas y energía. Fidelidad de la síntesis proteica. Chaperonas, proteosoma y sistema ubiquitina. Vida media de las proteínas. Dirección de la síntesis: el experimento de Dintzis

8- Control de la expresión genética en procariotas.

Diferencias entre los procesos de transcripción-traducción entre procariotas y eucariotas. Estrategia del control en procariotas. Iniciación de la transcripción. ARN polimerasa. Promotor. Secuencias consenso. Operón. Proteínas reguladoras: acción negativa y positiva. Efectores: inductores y correpressores. Control negativo de la transcripción: el operón Lac. Control positivo de la transcripción: el operón Ara C. Función reguladora de AMPc y proteína Cap. Regulación de la síntesis de proteínas reguladoras. Terminación de la transcripción: Rho dependiente y Rho independiente.

9- Expresión genética en eucariotas: síntesis de ARN

Tipos de ARN y funciones. ARN polimerasas y genes transcritos. ARN polimerasa II y factores de transcripción. Proteínas activadoras, mediadoras y modificadoras. Adición de la caperuza. Proceso de corte



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

empalme. Secuencias consenso. El espliceosoma. ARN autocatalítico. Adición de la cola poli A. ARN pol I y transcripción de genes ribosomales. El nucleolo y la síntesis de ribosomas. ARN pol III : transcripción de tARN y rARN 5S

10- Regulación de la expresión genética en eucariotas

Promotor y regiones reguladoras. Proteínas reguladoras y ARN pol II. Activadores y silenciadores. Factores generales de transcripción. Cambios en la estructura de la cromatina. Proteínas activadoras y sinergia. Un ejemplo: expresión del gen de β -Globina. Control genético combinatorio y tipos celulares. Maduración alternativa: nueva definición de gen. Corte alternativo en el extremo 3'. Edición alternativa. Estabilidad de los ARNm. ARNm aberrantes.

11- Replicación de ADN

Fundamentos de la replicación y reparación de ADN. Conceptos de conformación antiparalela, asimetría y carácter semiconservativo. Horquilla de crecimiento: cadena adelantada y atrasada. Corrección de desapareamientos. Reparación y dirección de síntesis. La primasa y la síntesis de cebadores. Proteínas de la horquilla de replicación (replisoma). Esquema de Kornberg. Topoisomerasas. Orígenes de replicación. La telomerasa.

12- Mutaciones

Procesos generadores de variabilidad genética. Mutaciones y evolución. Tipos de mutación. Mutagenesis y mutágenos: análogos de base, mutágenos químicos, sustancias intercalantes. Respuesta al daño de ADN. Reparación de ADN. Dímeros de timina y su mecanismo de reparación: fotorreactivación, escisión, recombinación, sistema SOS. Reparación por desapareamientos (alquilación y desaminación): 6-o-metil guanina transferasa, glicosilasas.

13- Organización del material genético en procariontes

Cromosoma procarionte. Plásmidos. Replicación de plásmidos. El origen Ori V. Espectro de huéspedes. Regulación del número de copias. Incompatibilidad. Conjugación. Plásmidos autotransmisibles y genes TRA. Plásmidos movilizables y genes MOB. Complementación de plásmidos movilizables y autotransmisibles. Plásmidos promiscuos. Plásmidos integrados. Alta frecuencia de recombinación.

14- Organización del material genético en eucariotas

Genoma nuclear. Genoma mitocondrial. Estructura cromosómica: centrómeros, telómeros, orígenes de replicación. Histonas nucleosómicas. Histona H1. Cromatina: heterocromatina, eucromatina. Familias de genes: codificantes de polipéptidos, codificantes de rRNA y rRNAr. DNA altamente repetitivo: secuencias agrupadas (satélites, microsátélites, minisátélites), secuencias dispersas (Alu, Kpn).

15- Fraccionamiento celular y purificación de proteínas.

Clasificación de células por fluorescencia. Microdissección. Medios de cultivo celulares. Medios definidos o sintéticos. Líneas celulares. Ultracentrifugación. Cromatografía líquida. Cromatografía de filtración, de afinidad y de intercambio iónico. Electroforesis en gel de poliacrilamida. Electroisofoco. Electroforesis bidimensional. Western blot. Fingerprinting. Espectrometría de masa.

16- Técnicas aplicadas al estudio de ácidos nucleicos

Endonucleasas de restricción. Extremos cohesivos y moléculas híbridas. Plásmidos pBR22 y pUC8: estrategias de selección. Electroforesis de ácidos nucleicos. Sondas genéticas. Northern blot y Southern blot. Clonación y vectores. Bibliotecas de ADN genómico y cADN. Secuenciamiento de ADN: método de los dideoxinucleótidos. Automatización. Pautas de lectura. Reacción en cadena de la polimerasa. Biotecnología, biología molecular e ingeniería genética. Bioética y legislación vigente en la República Argentina

17- Inmunidad

La base celular de la inmunidad celular de la inmunidad: linfocitos B, linfocitos T. Marcadores celulares de

Año de Vigencia	2014				Nro. De Orden :	Página 3
-----------------	------	--	--	--	-----------------	----------



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular		Código:
Departamento: Biología General	Sede: Trelew	12003

membrana. Los antígenos y la selección clonal. Tolerancia inmunológica. Los anticuerpos: dominios funcionales. La molécula de anticuerpo: cadena pesada, cadena ligera. Clases de anticuerpos. Cadenas Kappa y Lambda. Regiones constante y variable. La generación de la diversidad de los anticuerpos: recombinación de las cadenas ligeras y cadenas pesadas. Uniones imprecisas. Cambio de clase de anticuerpos.

18-Virus
Estructura vírica. Propiedades generales de los virus. Replicación vírica. Unión y penetración vírica. Producción de ácidos nucleicos y proteínas víricas. Virus ARN. Retrovirus.

Semana	Descripción
1	Principios de organización celular Repaso ácidos nucleicos, aminoácidos
2	Compartimientos intracelulares y clasificación de proteínas. Tp 1: Actividad de autolisinas sobre la pared bacteriana
3	Tráfico vesicular intracelular
4	Estructura de las membranas Tp 2: Esteroles de membrana
5	Transporte de membrana de pequeñas moléculas Tp 3: Transporte específico de membrana
6	Señales extracelulares y comunicación celular 1er Parcial
7	Síntesis de proteínas. Tp 4: Estimulación de la síntesis de alfa y beta amilasa con ácido giberélico
8	Control de la expresión genética en procariontas Tp 5: Bioconjugados y proteasas
9	Expresión genética en eucariotas: síntesis de ARN Tp 6: El operón lactosa
10	Regulación de la expresión genética en eucariotas
11	Replicación de ADN. Mutaciones Tp 7: Inducción de mutaciones en Escherichia coli
12	Organización del material genético en procariontas Tp 8: Purificación de ADN y electroforesis
13	Organización del material genético en eucariotas 2º Parcial
14	Fraccionamiento celular y purificación de proteínas. Técnicas aplicadas al estudio de ácidos



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

15	nucleicos. Bioinformática Tp 9: Bioinformática				
	Inmunidad Tp 10: Difusión simple y doble difusión				
IV. Bibliografía:					
Título: Biología Molecular de la Célula		Año: 2010			
Autor: Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter		Editorial: Omega			
Básica para: Todas las unidades		Complementaria para:			
Título: Genética		Año: 2010			
Autor: Pierce Benjamin		Editorial: Panamericana			
Básica para: Todas las unidades		Complementaria para:			
Título: Biología Molecular de la Célula		Año: 2004			
Autor: Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter		Editorial: Omega			
Básica para: Todas las unidades		Complementaria para:			
Título: Biología Celular y Molecular		Año: 2005			
Autor: Lodish, Harvey; Berk, Arnold; Zipursky, S. Lawrence; Matsudaira, Paul; Baltimore, David; Darnell, James E		Editorial: Panamericana			
Básica para: Todas las unidades		Complementaria para:			
Título: Biochemistry		Año: 2002			
Autor: Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L.; and Stryer		Editorial: Freeman			
Básica para:		Complementaria para:			
Título: Manual of Environmental Microbiology		Año: 2002			
Autor: Christon J. Hurst, Ronald L. Crawford, Guy R. Knudsen, Michael J. McInerney, and Linda D. Stetzenbach.		Editorial: ASM press			
Básica para:		Complementaria para: Trabajos prácticos			
Título: Genomas		Año: 2008			
Autor: Brown, Terry		Editorial: Panamericana			
Básica para: Todas las unidades		Complementaria para:			
Año de Vigencia	2014			Nro. De Orden :	Página 5



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

Título: Molecular Genetics of Bacteria	Año: 2002
Autor: Larry Snyder and Wendy Champness	Editorial: ASM press
Básica para: Todas las unidades	Complementaria para:
Título: The Cell - A Molecular Approach	Año: 2000
Autor: Cooper, Geoffrey M. Sunderland	Editorial: Sinauer Associates
Básica para: Todas las unidades	Complementaria para:
Título: Human Molecular Genetics 2	Año: 1999
Autor: Strachan, Tom and Read, Andrew P	Editorial: Garland
Básica para: Todas las unidades	Complementaria para:

V. Metodología de Enseñanza:

Clases teóricas: bajo la responsabilidad exclusiva del profesor, excepcionalmente se accede a la colaboración del jefe de trabajos prácticos, previa supervisión y acotando las pautas de la clase a dictar. Los alumnos cuentan con una guía impresa que contiene figuras, gráficos y tablas; material gráfico que acompaña la clase teórica. Los alumnos realizan una síntesis escrita de lo expuesto y discutido en la clase teórica, evitando el circuito dictado-copiado. Al iniciar una clase se discute y se trata de evacuar todas las dudas de la anterior.

Trabajos prácticos: función exclusiva del Jefe de Trabajos Prácticos, con la colaboración de 1 ayudante de 1ª y ayudantes de 2ª. Todos los trabajos de laboratorio se relacionan y suceden a un tema teórico. Los alumnos cuentan con una guía impresa de los trabajos prácticos que contiene una introducción teórica, los materiales necesarios y una explicación detallada del desarrollo del trabajo. En una clase previa se discute el trabajo práctico y se establecen algunas pautas básicas para su desarrollo. Se establece como objetivo que el alumno al regularizar la asignatura maneje técnicas básicas en bacteriología, microscopía, biología molecular y tenga conocimiento sobre el manejo de instrumental de laboratorio (espectrofotómetro, lector de placas, ultracentrífugas, fuentes de poder, cubas de electroforesis, transiluminador)

Seminarios: desarrollados por el Jefe de Trabajos Prácticos, cuenta con una guía impresa que contiene preguntas, problemas y situaciones hipotéticas que deben resolverse de acuerdo a los conocimientos adquiridos.

Clases de consulta: se impone en esta modalidad la idea de "educación continua" o "cátedra de puertas abiertas". El alumno puede requerir la asistencia de cualquier miembro de la cátedra para realizar consultas relacionadas con la asignatura en horarios fuera de los convenidos para las clases. La cátedra cuenta con una página web donde se encuentra todo el material necesario para clases teóricas, prácticas y seminarios. La página es de acceso cerrado, sólo los alumnos que están cursando la materia tienen acceso y a través de la misma se pueden realizar consultas y comentarios. Cuenta además con bibliografía y links a páginas de interés.



Programa de la Asignatura: Biología Celular y Molecular	Código: 12003
Departamento: Biología General	Sede: Trelew

VI. Condiciones para la aprobación del cursado de la asignatura

Según lo establecido en el Reglamento Académico para carreras de grado (Facultad de Ciencias Naturales) Artículos 36 al 50.

Para aprobar el cursado de la asignatura el alumno deberá reunir los siguientes requisitos:

Haber asistido al 85% y haber aprobado el 75% de los trabajos prácticos.

Aprobar los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios. En caso de no lograrlo podrá rendir un recuperatorio final que abarque los contenidos del o de los parciales desaprobados, siempre y cuando se haya aprobado un parcial o su respectivo recuperatorio.

VI. Condiciones para la aprobación de la asignatura

Según lo establecido en el Reglamento Académico para carreras de grado (Facultad de Ciencias Naturales) Artículos 51 al 72.

Para optar por el régimen de promoción directa sin examen final los alumnos deberán:

Deberán asistir y aprobar el 100% de los mismos. Trabajos prácticos y/o sus respectivos recuperatorios.

Aprobar todos los exámenes parciales con un mínimo de 7 (siete) puntos en una escala de 10. En caso de no reunir los requisitos establecidos precedentemente los alumnos deberán rendir un examen final

Vigencia de este programa

Año	Firma	Profesor responsable
2014		Emilo R. Marguet
2015		
2016/17		
2018		
2019		

Visado

Decano	Sec. Académico Facultad	Jefe de Departamento	Coordinador: Comisión Curricular de la carrera
Fecha	Fecha	Fecha 24.6.2013	Fecha 9-05-2013