



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD

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

Profesor Responsable: Dr. Emilio R. Marguet

Carga Horaria:

Total	Sem. Teóricos	Total Teóricos	Sem. Prácticos	Total Prácticos	Sem. Teórico/Práct.	Total Teórico/Práct.
120	6	60	4	60		

Clases Teóricas /Teórico-prácticas

Clases teóricas

Días: lunes y miércoles de 9 a 11 h

Clases Prácticas

Días: martes y jueves de 9 a 11:30 h

Asignaturas Correlativas:

Código Nombre Genética

Para la/s carrera/s Lic. en Ciencias Biológicas y Prof. en Ciencias Biológicas

I. Objetivos de la Asignatura:

Guiar a las/os estudiantes 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. Contenidos Mínimos:

Modelos celulares procariota y eucariota. Análisis de sus estructuras y funciones a nivel molecular. Estructura y función de la membrana plasmática, 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 morfogenéticos. Señalización celular. Virus, viroides, priones. Inmunidad. Técnicas de biología molecular. Aplicaciones de la biología molecular. Conceptos de biotecnología. Bioética y legislación.

III. Programa Analítico:

1-Principios de organización celular

Tamaño de las células. Relación volumen-superficie. Simple difusión y difusión facilitada. Diferencias entre

Año de Vigencia	2023	2024	2025	Nro. De Orden :	Página 1
-----------------	------	------	------	-----------------	----------



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

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 proteínas al núcleo. Estructura del núcleo. Transporte de proteínas a mitocondrias y cloroplastos. Complejos TOM y TIM. Etapas de la importación. Peroxisomas. Reticulo endoplásmico (R.E.) rugoso y liso. Importación de proteínas al R.E. partícula 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. Glucocálix. 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- 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.

8- 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.



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

9- 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

10- Control de la expresión genética en procariontes.

Diferencias entre los procesos de transcripción-traducción entre procariontes y eucariotes. Estrategia del control en procariontes. Iniciación de la transcripción. ARN polimerasa. Promotor. Secuencias consenso. Operón. Proteínas reguladoras: acción negativa y positiva. Efectores: inductores y correpresores. 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.

11- Expresión genética en eucariotes: 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 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

12- Regulación de la expresión genética en eucariotes

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.

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 mobilizables y genes MOB. Complementación de plásmidos mobilizables y autotransmisibles. Plásmidos promiscuos. Plásmidos integrados. Alta frecuencia de recombinación.

14- Organización del material genético en eucariotes

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 RNAt y RNAr. 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. Electroisoenfoco. 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

Año de Vigencia	2023	2024	2025	Nro. De Orden :	Página 3
-----------------	------	------	------	-----------------	----------



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

didesoxinucleótidos. 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 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.

IV. Descripción de actividades:

Semana	Descripción
1	Principios de organización celular Guía de cuestionario N° 1 "Repaso ácidos nucleicos, aminoácidos, conceptos de Química Biológica/Genética"
2	Compartimientos intracelulares y clasificación de proteínas. Guía de Cuestionario N° 2 "Compartimientos intracelulares y tráfico de proteínas" Laboratorio TP N° 1 "Actividad de amilasa"
3	Estructura de las membranas Guía de Cuestionario N° 3 "Membrana plasmática" TP N° 2 "Proteína ACE2"
4	Transporte de membrana de pequeñas moléculas Guía de Cuestionario N° 4 "Transporte a través de la membrana" Laboratorio TP N° 3 "Esteroles de membrana"
5	Señales extracelulares y comunicación celular Clases de consulta 1° Parcial
6	Replicación de ADN. Mutaciones Guía de Cuestionario N° 5 Replicación, reparación y mutación de ADN" TP 4: Inducción de mutaciones en <i>Escherichia coli</i>
7	Síntesis de proteínas Guía N° 6 "ARN y síntesis de proteínas"
8	Control de la expresión genética en procariotas Guía N° 7 "Síntesis de ARN y control genético" TP N° 5 "Operón Lac"



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

9	Expresión genética en eucariotas: síntesis de ARN Guía N° 8 "Regulación y expresión génica en eucariotas"
10	Regulación de la expresión genética en eucariotas Guía N° 8 "Regulación y expresión génica en eucariotas"
11	Organización del material genético en procariotas TP N° 6a "Construcción de un Plásmido Recombinante" (simulación)
12	Organización del material genético en eucariotas TP N° 6b "Plásmido Virtual" (programas bioinformáticos)
13	Fraccionamiento celular y purificación de proteínas. Técnicas aplicadas al estudio de ácidos nucleicos. Guía N° 9 introducción teórica "Técnicas en Biología Molecular"
14	Inmunidad TP N° 7 "Bioinformática – Árbol filogenético de Amilasas"
15	Virus – Clases de consultas 2° Parcial
16	Recuperatorio/Recuperatorio final

V. Bibliografía:

Título: Biología Molecular de la Célula 6 ^{ta} Ed.	Año: 2016
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 7 ^{ma} Ed.	Año: 2016
Autores: H. Lodish, A. Berk, C. A. Kaiser, M. Krieger, A. Bretscher, H. Ploegh, A. Amon, M. P. Scott	Editorial: Panamericana
Básica para: todas las unidades	Complementaria para:
Título: Genomas	Año: 2008
Autores: T. Brown	Editorial: Panamericana
Básica para: todas las unidades	Complementaria para:
Título: La Célula 7 ^{ma} Ed.	Año: 2017
Autores: Cooper & Hausman	Editorial: Marban
Básica para: todas las unidades	Complementaria para:
Título: Genética: Un Enfoque Conceptual 5 ^{ta} Ed.	Año: 2016
Autores: Pierce B. A.	Editorial: Panamericana Medica, Editorial

Año de Vigencia	2023	2024	2025	Nro. De Orden :	Página 5
-----------------	------	------	------	-----------------	----------



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

Básica para: todas las unidades	Complementaria para:
Título: Brock Biología de los Microorganismos 14 ^a Ed	Año: 2015
Autor: Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA	Editorial: Pearson
Básica para: todas las unidades	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
<p>Páginas Web (complementarias para Trabajos prácticos)</p> <p>https://www.uniprot.org</p> <p>https://www.brenda-enzymes.org</p> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</p> <p>https://www.genome.jp/tools-bin/clustalw</p> <p>https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi</p> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/</p> <p>http://www.bioinformatics.nl/cgi-bin/primer3plus/primer3plus.cgi</p> <p>http://www.premierbiosoft.com/qOligo/Oligo.jsp?PID=1</p> <p>http://rdp.cme.msu.edu/</p> <p>https://www.bacterio.net/</p>	
VI. Metodología de Enseñanza:	
<p>Clases teóricas: bajo la responsabilidad exclusiva de la profesora, excepcionalmente se accede a la colaboración del jefe de trabajos prácticos, previa supervisión y acotando las pautas de la clase a dictar. Las/os estudiantes cuentan con una guía impresa que contiene figuras, gráficos y tablas; material gráfico que acompaña la clase teórica. Las/os estudiantes 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.</p> <p>Trabajos prácticos: función exclusiva del Jefe de Trabajos Prácticos, con la colaboración de auxiliares de 1^a y ayudantes de 2^a. Todos los trabajos de laboratorio se relacionan y suceden a un tema teórico. Las/os estudiantes cuentan con una guía impresa de los trabajos de laboratorios 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/la estudiante al regularizar la asignatura maneje técnicas básicas en microbiología, microscopía, biología molecular, acceso a bases de datos, programas de bioinformática de acceso gratuito y tenga conocimiento sobre el manejo de instrumental de laboratorio (espectrofotómetro, lector de placas, ultracentrífugas, fuentes de poder, cubas de electroforesis, transiluminador, micropipetas, etc).</p> <p>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.</p>	



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

Clases de consulta: se impone en esta modalidad la idea de "educación continua" o "cátedra de puertas abiertas". El/la estudiante 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 acceso al drive donde se encuentra todo el material necesario para clases teóricas, prácticas y seminarios. Cuenta además con bibliografía y links a páginas de interés. Además, se ofrecen clases de consultas en formato virtual antes de los parciales y/o finales.

VII. Condiciones para la aprobación del cursado de la asignatura

Según lo establecido en el Reglamento Académico Disp. CDFCNyCS N° 022 (Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud) Artículos 35 al 40.

Para aprobar el cursado de la asignatura el/la estudiante 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. El recuperatorio final se realiza al final de la cursada.

VIII. Condiciones para la aprobación de la asignatura

Según lo establecido en el Reglamento Académico Disp. CDFCNyCS N° 022 (Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud) CAPÍTULO I. Examen Final Regular.

El examen final es oral.

Vigencia de este programa

Año	Firma	Profesor responsable
2023		DR. EMILIO ROGERIO MARGUET
2024		
2025		

Visado



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD

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

Decana/o	Sec. Académica/o Facultad	Jefa/e de Departamento	Coordinador/a: Comisión Curricular de la Carrera
 S. HERRERA DECANA Fac. de Cs. Nat. y Cs. de la Salud U.N.P.S.J.B.	 HEBE B. BLAS SECRETARIA ACADÉMICA Fac. de Cs. Nat. y Cs. de la Salud U.N.P.S.J.B.	 M. FERRER JEFE Departamento de Biología y Ambiente Facultad de Cs. Nat. y de la Salud	 C. GALLES Dra. Cynthia Galles
Fecha 14-02-2024	Fecha 5/12/23	Fecha 27/11/2023	Fecha 18 Oct 2023