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

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 11/03/2025 21:48:57)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
GENÉTICA E INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR	LIC. EN BIOQUÍMICA	03/04	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
RAMIREZ, DARIO CEFERINO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERRARIS, MARIA DEL PILAR	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
BLANCO, HELGA MYRNA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	3 Hs	2 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
12/03/2025	24/06/2025	15	90

IV - Fundamentación

La Genética y la Biología Molecular son dos ramas de la ciencia íntimamente ligadas y de especial importancia para el bioquímico en sus diversas especialidades. Su foco esta en el estudio de los genomas, su transmisión de generación en generación, la regulación de la expresión génica y la producción de organismos genéticamente modificados. Para el diagnóstico predictivo es importante que el bioquímico conozca como los caracteres fenotípicos son transmitidos de generación en generación, muestras y los métodos de estudio. El conocimiento de la estructura y función del material genético como así también aquellos factores que determinan la expresión génica son importantes para entender la diversidad de células que conforman a un individuo. Indudablemente las herramientas de Biología Molecular son actualmente de uso rutinario en el laboratorio de Bioquímica Clínica y de investigación clínica/básica lo cual hace absolutamente necesario el conocimiento de las mismas. Los conocimientos a impartir ayudarán al futuro bioquímico a entender los datos resultantes del análisis genético prenatal, filiación, identificación de mutaciones y polimorfismos, detección de marcadores moleculares, identificación de microorganismos y virus, como así también abrirán en gran medida el campo de acción del bioquímico en el equipo de salud, biotecnología e investigación biológica.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se espera que al finalizar el curso el alumno:
1- Aplique los conocimientos adquiridos para interpretar la transmisión de genotipos de generación en generación.
2- Conozca la organización del genoma en organismos eucariotas y procariotas.

3- Entienda la estructura, flujo y regulación de la expresión génica.
4- Conozca las diversas técnicas de Genética, Biología Molecular e Ingeniería Genética y sus aplicaciones en su campo de accionar profesional.
5- Contextualizar la realidad social y las necesidades de la Biología Molecular en el accionar del Bioquímico ante crisis y desafíos sanitarios actuales.

VI - Contenidos

Bloque Temático I: Genética Mendeliana

UNIDAD 1: MENDELISMO. Ciclo y división celular. Análisis Mendeliano: La experiencia de Mendel. Ley de la segregación. Ley de la transmisión independiente. Determinación del sexo y características ligadas al sexo. Determinación de sexo en los seres humanos. Relación entre ciclo celular, división celular y la Teoría cromosómica de la herencia. Cruzamiento de prueba.

UNIDAD 2: EXTENSIÓN DEL ANÁLISIS MENDELIANO. Interacción génica (intra e intergénica). Epistasis. Dominancia incompleta y codominancia. Penetrancia y expresividad. Alelos múltiples. Genes letales. Varios genes que afectan el mismo carácter. Herencia citoplasmática. Características ligadas, influidas y limitadas por el sexo. Fenómeno de Imprinting. Fenómeno de anticipación. Herencia monogénica, poligénica y multifactorial.

UNIDAD 3: ANALISIS DE GENEALOGIAS. Símbolos genealógicos. Herencia y enfermedad. Enfermedades monogénicas: patrones de herencia. Herencia dominante autosómica. Herencia recesiva autosómica. Herencia ligada, condicionada e influenciada por el sexo. Herencia dominante ligada al cromosoma X. Herencia recesiva ligada al cromosoma X. Compensación de dosis. Inactivación del X. Herencia ligada al cromosoma Y. Herencia mitocondrial. Herencia condicionada por el ambiente. Herencia poligénica o multifactorial.

UNIDAD 4: LIGAMIENTO Y MAPAS GENÉTICOS EN EUCARIONTES. Ligamiento y recombinación entre dos genes. Cálculo de la frecuencia de recombinación. Acoplamiento y repulsión. Construcción de un mapa genético mediante el cruzamiento de prueba de dos puntos. Ligamiento y recombinación entre tres genes. Construcción de un mapa genético mediante el cruzamiento de prueba de tres puntos Distancia de mapas. Orden de los genes. Interferencia y coeficiente de coincidencia. Mapeo de genes en seres humanos.

UNIDAD 5: GENÉTICA DE POBLACIONES: Importancia de la genética poblacional en medicina. Individuo versus población. El individuo como portador de genes. Panmixia. Concepto de Población mendeliana y panmíctica. Propiedades de las poblaciones hipotéticas y naturales. Reservorio o pool génico. Efecto fundador. Determinación de las frecuencias fenotípicas, génicas/alélicas y genotípicas. Ley de Hardy-Weinberg y sus supuestos. Teoría de las fuerzas. Causas de las variaciones en las frecuencias génicas: mutación, migración, flujo génico, deriva génica, selección natural. Potencial evolutivo. Aplicaciones de la genética poblacional a la medicina.

Bloque Temático II: Estructura, función y flujo de la información génica

UNIDAD 6: BASE ESTRUCTURAL DE LA INFORMACION GENICA. Repaso de la estructura, propiedades y función de los ácidos nucléicos. Organización, tamaño y complejidad de los genomas en virus y células eucariotas y procariotas. Secuencias repetitiva en genomas eucariotas. Empaquetamiento del ADN en eucariotas y procariotas. Estructura de la cromatina. Elementos extracromosomales. Flujo de la información génica desde genoma a fenotipo. Genoma, SNPoma, epigenoma, transcriptoma, epitranscriptoma, proteoma, metabolóma y fenoma.

UNIDAD 7: REPLICACIÓN. Modelos de replicación del ADN. Mecanismo semiconservativo de replicación del ADN. La replicación en procariotas y eucariotas. Etapas de la replicación: inicio, elongación y terminación. Enzimología de la replicación. Factores de crecimiento y proliferación celular. Mecanismos moleculares e importancia biológica de la recombinación homóloga y conversión génica. Replicación del material genético viral. Comparación entre la replicación en procariotas y eucariotas.

UNIDAD 8: TRANSCRIPCIÓN y TRADUCCIÓN. Concepto de gen y sus elementos. La transcripción: mecanismo, etapas y enzimología. Procesamiento de los ARNs. Aspectos claves del metabolismo del RNA mensajero. Cambios epigenéticos y su impacto en la transcripción. Transcripción a partir de genomas virales. Traducción. El código genético y sus propiedades. Factores que intervienen en la iniciación, elongación y terminación de la traducción. Mecanismo de la traducción, etapas y enzimología. Procesamiento postraduccional. Comparación entre procariotas y eucariotas.

UNIDAD 9: LA REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA. Regulación de la expresión génica en procariotas: regulación de vías anabólicas y catabólicas en bacterias, operones reprimibles e inducibles, anabólicos y catabólicos. Regulación génica en eucariotas. Niveles de regulación de la expresión génica en eucariotas, concepto de equivalencia genómica. Cambios en la composición en las bases y las histonas y su rol en la regulación de la expresión génica: epigenética. Control de la transcripción. Control postrascripcional, epitranscriptoma, microRNAs. Control postraduccional. Comparación del flujo de la información génica en procariotas y eucariotas.

Bloque Temático III: Técnicas y aplicaciones biomédicas de la genética y la biología molecular
UNIDAD 10: BIOLOGÍA MOLECULAR DE LOS GENES. Cultivos celulares. Aislamiento de células y su crecimiento en cultivo. Aislamiento y purificación de ácidos nucléicos a partir de células y muestras clínicas. Herramientas de ingeniería genética. Enzimas de restricción. Electroforesis de fragmentos de DNA. Secuenciación. Hibridación de ácidos nucléicos. Micromatrices de DNA y técnicas de NGS (RNASeq). Hibridación in situ.

UNIDAD 11: AMPLIFICACION IN VITRO DE LOS ACIDOS NUCLEICOS. Amplificación del ADN mediante técnicas isotérmicas (LAMP) y con cambios de temperatura (PCR). Reaccion en cadena de la polimerasa (PCR) y sus variantes. Fundamentos, procedimientos y aplicaciones de la PCR, RT-PCR, qPCR, RT-qPCR, PCR de colonia, Hot start PCR, Nested PCR. MLPA, RFLP. Fingerprinting del DNA. VNTR. Muestreo y técnica de qPCR para el diagnóstico molecular del 2019-nCoV y otros agentes virales de importancia sanitaria regional.

UNIDAD 12: TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE. Herramientas más usadas en Ingeniería genética. Enzimas, vectores y células huésped. Clonación génica. Estrategias de clonación. Enzimas de restricción. Vectores de clonación y de expresión eucariotas y procariotas. Genoteca genómica. Genoteca de cDNA. Paseo cromosómico. Animales transgénicos. Ratones knock-out. Aplicaciones biomédicas de la tecnología del DNA recombinante. Terapia génica.

Bloque temático IV: Alteraciones y reparación del genoma
UNIDAD 13: MUTACIONES, CÁNCER Y CITOGENÉTICA. Causas de mutaciones. Criterios para la clasificación de las mutaciones. Mutaciones génicas, estructurales y cromosómicas. Significancia, muestras y diagnóstico clínico-molecular de las mutaciones. Mutaciones y el cáncer. Características y diagnóstico molecular del cáncer. El cariotipo humano y técnicas de bandeo cromosómico: Cromosomas metafásicos. Clasificación. Diagnóstico prenatal. Consejo genético y diagnóstico.

UNIDAD 14: NOMENCLATURA DE LAS MUTACIONES Y SISTEMAS DE REPARACIÓN DEL ADN. Nomenclatura de las mutaciones. Sistemas de reparación directa e indirecta del ADN: mecanismos, especificidad y métodos de estudio bioquímico.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS y SEMINARIOS

TP 1: Mendelismo

TP 2: Herencia ligada al sexo y extensión de los principios Mendelianos
TP 3: Genética de poblaciones
TP 4: Flujo de la información génica
TP 5: Regulación de la expresión génica
TP 6: Biología Molecular de los genes
TP 7: Ingeniería genética

Trabajos Prácticos de Laboratorio (*)
1- Normas de Seguridad e higiene en el laboratorio
2- Extracción, purificación y cuantificación de ADN
3- PCR
4- Electroforesis
5- Citogenética

Seminarios:
Se realizará una sesión de seminarios, expuestos y discutidos por los alumnos, y que abarcan diversos temas desarrollados durante el dictado del curso. Su asistencia será de carácter obligatorio. Se evaluará la exposición y participación de los alumnos en las discusiones.

VIII - Regimen de Aprobación

SE PROPONE UN REGIMEN DE PROMOCION SIN EXAMEN FINAL PRESENCIAL CON EVALUACION ACUMULATIVA E INTEGRADORA
Para lograr la promoción los alumnos deberán:
a) Estar en condiciones de cursar y promocionar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades establecido en el plan de estudio de la carrera al momento de la inscripción o de acuerdo a la reglamentación de correlatividades vigentes.
b) Asistir al menos al 90% de las clases teóricas.
c) Asistir y aprobar todos los trabajos prácticos de aula y laboratorio programados.
d) Se pueden recuperar, en primera instancia, hasta 3 de los 10 trabajos prácticos programados.
e) Aprobar los 3 exámenes parciales integradores teórico-prácticos (mínimo de aprobación 80%), de los cuales puede recuperar de primera instancia uno (1) de ellos, siempre y cuando la calificación obtenida en dicho examen a recuperar sea mayor al 70%.
f) Debe tener todos los trabajos prácticos aprobados antes de rendir cada parcial integrador.
g) Asistir y participar activamente en los seminarios planificados.

ALUMNOS REGULARES
Los alumnos que no cumplan con alguno de los requisitos antes nombrados (a-g) quedarán Regulares.
h) Los alumnos regulares deben aprobar todos los parciales integradores teórico-practico con una calificación igual o mayor al 70% del total. Tendrán 2 (dos) recuperaciones por parcial a aprobar con una calificación mínima del 70%.

NOTA:
Se considerarán certificados de inasistencias justificadas cuya constancia o certificado será presentado dentro de las 48h de concluida la clase. Inasistencia justificada se considera todo evento que afecte al estudiante, incluyendo cuestiones familiares, trabajo, asistencia a cursos relacionados con su carrera o actividades avaladas como de interés para la UNSL.

ALUMNOS LIBRES
Los alumnos que rindan la asignatura en condición de libre (no regulares) deberán cumplir con los siguientes requisitos para su aprobación.
i) Aprobar un cuestionario escrito sobre la fundamentación teórica de todos los temas del Plan de Trabajos Prácticos de Laboratorio y de los Trabajos prácticos de Aula, 48 hs hábiles antes de la fecha del examen final.
j) El día del examen final deben aprobar un cuestionario de admisión para el examen final.
k) Aprobar el examen final oral.

IX - Bibliografía Básica

[1] Pierce, B. 2016. Genética: Un enfoque conceptual. 5ta ed. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9835-392-1.

[2] Pierce, B.A. 2020. Genetics: a conceptual approach. ISBN 978-13-1921-680-1. Ed. Macmillan Learning.
[3] Cummings, MR, Klug WS, Spenser, Ch.A., Palladino, MA, Killian, D. 2020. Concepts of Genetics. 12th Ed. Global Edition. Ed. Pearson. ISBN: 978-12-9226-532-2.
[4] Griffiths AJF, Doebley J, Piechel C, Wasserman, DA. 2020. Introduction to Genetic Analysis. 12th ed. Ed. Macmillan Learning. ISBN: 978-1-319-28646-0.
[5] Watson, JD, Backer, T, Bell, S., Gann, A., Levine, M., Losick, R. Biología Molecular del Gen. 7ma ed. Editorial Médica Panamericana. 2016. EAN: 9786079356897.
[6] Hartwell, LH; Goldberg, ML; Fischer, JL; Hood, L. Genetics from Genes to Genomes. 2017. 6th ed. Ed McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-259-70090-3
[7] Brooker, RJ. Genetics. Analysis and Principles. 2018. 6th ed. Ed McGraw Hill Education.. ISBN: 978-1-259-61602-0
[8] Strachan, T & Read, AP. Human Molecular Genetics. 2019. CRC Press. Taylor & Francis Group. ISBN: 978-0-815-34589-3
[9] Lisker, R; Gonzalez Grether, P & Dehesa Zentella, A. Introducción a la Genética Humana. 3ra ed. ED Manual Moderno. 2013. ISBN: 978-607-448-439-7.
[10] Strachan, T & Read, AP. Genética Humana. 3ra ed. ED Mc Graw Hill. 2005. ISBN: 978-970-10-5135-1.
[11] Becker, WM; Klensmith, LJ; Hardin, J. El Mundo de la Célula. 6ta ed. Editorial Pearson-Addison Wesley. 2007. ISBN 13: 97884-205-5013-8.
[12] Jiménez Garcia, LF & Merchant Larios, H. Biología Celular y Molecular. 1er ed. Editorial Pearson Educación. 2003, ISBN: 970-26-0387-0.
[13] Lewin, B. Genes IX. 9th ed. ED Mc GrawHill. 2008. ISBN13: 978-970-10-6685-0
[14] Cabrera, JL & Sanchez, AH. Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 2002. ISBN: 84-8174-505-7.
[15] Beas, C; Ortuño, D & Armendariz, J. Biología Molecular: Fundamentos y Aplicaciones. ED McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2009. ISBN: 978-970-10-6921-9.
[16] Jorde, Carey & Bamshad. Genetica Medica. Ed 4. ED Elsevier España, S.J. 2011. ISBN: 978-84-8086-715-3.
[17] Karp, G. Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos. 5ta ed. ED Mc Graw Hill. 2008. ISBN 13: 978-970-10-6925-7.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Watson, JD; Backer, TA; Bell, SP; Gann, A; Levine, M; & Losick, R. Molecular Biology of the Gene. 7th ed. Pearson. 2014. ISBN 13: 978-0-321-76243-6.
[2] Clark, D. Molecular Biology. Elsevier Academic Press. 2005. ISBN: 0-12-175551-7
[3] Dale, JW & Park, SF. Molecular Genetics of Bacteria. 4th ed. John Wiley Y Sons Ltd. 2004. ISBN: 0-470-85084-1.
[4] Swanson, TA; Kim, SI; Glucksman, MJ. Biochemistry, Molecular Biology and Genetics. 5ft ed. Editorial: Wolters Kluwer-Lippincott & Wilkins Health. 2010. ISBN 978-0-7817-9875-4.
[5] Wu, W; Welsh, MJ; Kaufman, PB; Zhang, HH. Gene Biotechnology. 2nd ed. CRC Press. 2004. ISBN: 0-8493-1288-4.
[6] Allison, LA; Fundamental Molecular Biology. Blackwell Publishing. 2007. ISBN 13: 978-1-4051-0379-4.

XI - Resumen de Objetivos

1.Comprender las bases moleculares de los mecanismos hereditarios.
2.Estudiar la estructura de los genes y su regulación.
3.Conocer los fundamentos las aplicaciones de la Genética a las Ciencias de la Salud.
4.Conocer los avances recientes en técnicas novedosas de biología molecular aplicadas en el laboratorio de Bioquímica Clínica y Básica.
5. Contextualizar lo aprendido al rol del Bioquímico en la filiación y en el diagnóstico molecular de enfermedades congénitas, infecciosas y no comunicacionales de importancia actual.

XII - Resumen del Programa

Bloque Temático I: Genética Mendeliana
UNIDAD 1: MENDELISMO
UNIDAD 2: EXTENSIÓN DEL ANÁLISIS MENDELIANO

UNIDAD 3: ANÁLISIS DE GENEALOGÍAS
UNIDAD 4: LIGAMIENTO Y MAPAS GENÉTICOS EN EUCARIONTES
UNIDAD 5: GENÉTICA DE LAS POBLACIONES

Bloque Temático II: Estructura, función y flujo de la información génica
UNIDAD 6: BASE ESTRUCTURAL DE LA INFORMACIÓN GÉNICA
UNIDAD 7: CICLO CELULAR, REPLICACIÓN DEL DNA Y MITOSIS
UNIDAD 8: TRANSCRIPCIÓN y TRADUCCIÓN
UNIDAD 9: LA REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

Bloque Temático III: Técnicas y aplicaciones biomédicas de la genética y la biología molecular
UNIDAD 10: BIOLOGÍA MOLECULAR DE LOS GENES
UNIDAD 11: AMPLIFICACIÓN IN VITRO DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS
UNIDAD 12: TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE

Bloque temático IV: Alteraciones y reparación del genoma
UNIDAD 13: MUTACIONES, CÁNCER Y CITOGENÉTICA
UNIDAD 14: NOMENCLATURA DE LAS MUTACIONES Y SISTEMAS DE REPARACIÓN DEL ADN

XIII - Imprevistos

Además de las clases presenciales, los alumnos dispondrán de videos con clases pregrabadas (Ciclo lectivo 2020-2021), presentaciones en pdf, guías didácticas y material de consulta que estarán disponibles en Classroom. La comunicación se llevará a cabo utilizando grupos de Whatsapp, cartelera, Classroom, e-mail y un grupo de Facebook.

* La ejecución de trabajos prácticos de laboratorio estará supeditada a la disponibilidad de reactivos, y material de trabajo y bioseguridad requeridos para su efectivización.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	