



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

(Programa del año 2020)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 24/02/2021 10:08:19)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
GENETICA	LIC. EN BIOLOGÍA MOLECULAR	15/14 -CD	2020	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SIEWERT, SUSANA ELFRIDA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
JEREZ, MARIA BELEN	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
CORREA, MARIA MILAGROS	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	4 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2020	19/06/2020	15	90

IV - Fundamentación

La GENÉTICA es la ciencia que estudia las características hereditarias en cualquiera de los niveles de organización (individual, poblacional) o dimensión (actual, pasado, futuro). Dado que las características que tienen las células determinan las características de un organismo, hay una relación directa entre los genes, la estructura y la función de un ser vivo. La genética se ha convertido en base indispensable para casi cualquier tipo de investigación en biología y medicina. Esta privilegiada situación es fruto de la poderosa combinación entre los enfoques clásico y molecular. Cada uno de ellos tiene virtudes propias. La genética clásica no tiene rival en su habilidad para adentrarse en territorios biológicos todavía inexplorados. La genética molecular es asimismo inigualable en su capacidad para desentrañar los mecanismos celulares. Sería imposible enseñar una sin la otra y cada una recibe la atención debida en el manejo de este Programa; los alumnos de la Licenciatura en Biología Molecular, encuentran en él la base en el enfoque molecular, de todo aquello que les permitirá entender los avances en la manipulación génica actual y, por lo tanto constituye el sentido que tiene para la formación profesional. Por lo tanto, armados de ambos enfoques, los estudiantes se encontrarán capacitados para alcanzar una visión integrada de los principios genéticos.

El Curso está organizado en base a tres Unidades, éstas constituyen las ideas centrales del desarrollo del Programa:

UNIDAD I: ORGANIZACION DEL MATERIAL HEREDITARIO

UNIDAD II: BASE MOLECULAR DE LA HERENCIA

UNIDAD III: EVOLUCIÓN DEL MATERIAL GENETICO

En cuanto a la justificación de los trabajos prácticos, debemos señalar que estos tienen por finalidad: (1) familiarizar al

alumno con las técnicas y metodologías utilizadas en la Genética, y (2) reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en las clases teóricas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Elucidar las leyes que presiden la transmisión de genes de generación en generación.

Comprender las bases fundamentales de los mecanismos hereditarios.

Conocer las causas de la variación genética de los seres vivos.

Estudiar la estructura de los genes, definir sus funciones y poner de manifiesto los factores que intervienen para regular su funcionamiento.

Comprender los nuevos avances referentes a la manipulación del material genético.

VI - Contenidos

UNIDAD I: ORGANIZACION DEL MATERIAL HEREDITARIO

TEMA 1. Genética clásica.

Análisis Mendeliano: La experiencia de Mendel. Ley de la segregación. Herencia Monogénica: Conceptos de alelos, locus, homocigoto, heterocigoto, genotipo, fenotipo y fenocopia. Ley de la transmisión independiente. Cruza de Prueba. Concepto de penetrancia y expresividad variable.

TEMA 2. Teoría cromosómica de la herencia

Redescubrimiento de las leyes de Mendel. Teoría de Sutton y Boveri. Experimentos de Morgan en *Drosophila melanogaster*. El descubrimiento del ligamiento al sexo. Nomenclatura genética. Fenómeno de no disyunción primaria y secundaria en cromosomas sexuales. Cromosomas sexuales. Sexo heterogamético y homogamético. Sistemas XX/XY, WW/WZ, XXX/XO. Herencia ligada al sexo. Región homóloga y diferencial de los cromosomas sexuales. Concepto de hemocigoto. Inactivación del cromosoma X en mamíferos. Características influidas por el sexo y limitadas por el sexo.

TEMA 3. Extensión del análisis mendeliano

Alteraciones de las proporciones mendelianas. Interacción génica (intra e intergénica). Alteraciones de las relaciones de dominancia: Dominancia Completa, Semidominancia o Dominancia Incompleta, Codominancia. Alelos múltiples. Genes letales. Interacciones no alélicas. Epistasia. Genes epistáticos e hipostáticos. Clases de epistasia. Varios genes que afectan el mismo carácter (pleiotropía). Análisis de genealogías. Símbolos genealógicos. Herencia dominante autosómica. Herencia recesiva autosómica. Herencia dominante ligada al cromosoma X. Herencia recesiva ligada al cromosoma X. Herencia ligada al cromosoma Y (Herencia Holándrica). Herencia Mitocondrial.

TEMA 4. Ligamiento y cartografía en eucariotas.

Ligamiento de genes. Desviaciones de las proporciones mendelianas típicas. Dos genes/ un par de cromosomas homólogos: método de cálculo de la F2 y método del cruzamiento de prueba o de dos puntos. Tres genes/un par de cromosomas homólogos: método de cruzamiento de prueba o de los tres puntos. Mapa genético, distancias de ligamiento. Coeficiente de coincidencia. Interferencia. Mapa físico, como se construye. ¿Qué es un marcador asociado a un carácter de interés? Marcadores ligados. Mapas cromosómicos. Mapas moleculares.

UNIDAD II: BASE MOLECULAR DE LA HERENCIA

TEMA 5. identificación y Organización del material hereditario.

La estructura del ADN: El experimento de Griffith. El experimento de Avery, MacLeod y McCarty; El experimento de Hershey y Chase. Reglas de Chargaff. Estructura tridimensional de Watson y Crick. Empaquetamiento de los ácidos nucleicos. La cromatina como complejo DNA e histonas. Nucleosomas y solenoides. Valor C. La paradoja del "valor C". Organización del DNA en el genoma eucariota: DNA altamente repetitivo (DNA satélite). DNA moderadamente repetitivo. DNA copia única. Eucromatina y heterocromatina. El nucleóide bacteriano. El material genético de los orgánulos. Virus.

Tema 6. Perpetuación de la información genética

Demostración del modelo semiconservativo. Experimento de Messelson y Stahl. Etapas del proceso de relicación.

Complementariedad de bases y antiparalelismo de cadenas. Replicación en procariotas. El ADN molde y el cebador. Enzimas comprometidas. Fragmentos de Okasaki. Origen único, bidireccionalidad y carácter semidiscontinuo. Modelo del círculo rodante y del lazo D. Características diferenciales de la replicación del material genético en eucariotas. Telómeros y replicación.

Tema 7. Expresión y Regulación de la información genética

Gen codificador de proteínas ideal: procariota y eucariota. Estructura exón-intrón del gen ideal eucariota. Transcripción en procariotas. RNA polimerasa. Señales de iniciación y terminación. Transcripción en eucariotas. Promotores. Secuencias involucradas: Cajas TATA, CAAT y GC. Potenciadores o enhancers, caperuzas y colas. Factores de transcripción.

Maduración o procesamiento del RNA eucariota.

Traducción: Estructura y función de las proteínas. Proceso de traducción Función de los ARNt en la síntesis de proteínas.

Activación de aminoácidos. Función de la aminoacil sintetasa. Decodificación de la molécula de RNAm. Etapas de la síntesis de proteínas: iniciación, elongación y terminación. Polirribosomas. Universalidad del Código genético. Excepciones:

hipótesis del tambaleo. Genes solapados y pautas de lectura. Vigilancia por RNA mensajero en la síntesis de proteínas.

Modificaciones postraduccionales. Control de la expresión génica en procariotas. Genes constitutivos y regulables.

Regulación coordinada de genes (operones procariotas). Operón lac (regulación positiva y negativa). Operón triptófano.

Atenuación. Niveles de regulación de la expresión génica en eucariotas: transcripción, postranscripcional (corte y empalme), traduccional, postraduccional y epigenéticos (mutación del ADN, modificación postraduccional de las histonas, silenciamiento génico mediado por microARN).

TEMA 8. Genética de bacterias y bacteriófagos

Los experimentos de Lederberg. Transferencia de material hereditario. Transformación natural y artificial. Conjugación.

Elementos genéticos en E. coli: plásmidos transmisibles. El Factor F (fertilidad), Hfr y F'. Factores R (resistencia).

Determinación de ligamiento por experiencia de apareamiento interrumpido. Sexducción. Transducción especializada y generalizada. Bacteriófagos temperados y virulentos. Ciclos lítico y lisogénico en el fago lambda.

UNIDAD III. EVOLUCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

Tema 9. Mecanismos de origen de las mutaciones génicas

Mecanismos de origen de las mutaciones génicas espontáneas e inducidas. Base molecular de las mutaciones génicas. Tipos de mutaciones génicas. Mutación somática versus mutación germinal. Frecuencias y tasas de mutación. Mutágenos, clastrógenos, luz UV, rayos X, análogos de bases, modificadores del ADN. Sistemas de detección de mutágenos: test de Ames. Tipos de mutaciones génicas. Nomenclatura. Mutaciones inestables (amplificación de tripletes).

Tema 10. Mutaciones cromosómicas estructurales y numéricas

Mutaciones cromosómicas estructurales: Origen de las duplicaciones y deleciones por recombinación desigual: consecuencias genéticas. Inversiones paracéntricas y pericéntricas: consecuencias genéticas. Translocaciones recíprocas, fusiones céntricas: consecuencias genéticas. Papel evolutivo de las alteraciones estructurales. Mutaciones cromosómicas numéricas:

Clasificación. Origen, detección, características citogenéticas y consecuencias genéticas. Aneuploidías: nulisómicos,

monosómicos, trisómicos y tetrasómicos. Disomías uniparentales. Impronta genética. Mosaicismo germinal. Citogenética

humana. Nomenclatura de los cromosomas. Polimorfismo cromosómico. El cariotipo humano y técnicas de bandedo

cromosómico. Utilización de poliploides y haploides en la mejora genética de plantas. Poliploidía en animales. Importancia evolutiva de los cambios cromosómicos numéricos.

Tema 11. Elementos genéticos transponibles.

Experimentos de Bárbara McClintock. Transposones procarióticos. Transposones simples: Secuencias de inserción en bacterias (IS). Transposones compuestos. Mecanismos de transposición e integración en el genoma en procariotas.

Transposasas y resolvasas. Transposones eucariotas. Elementos controladores en el maíz. Y elementos P. Retrotransposones: homología con los retrovirus. Otros elementos transponibles en eucariotas. Consecuencias de la transposición genética: reestructuraciones cromosómicas, cambios de los patrones de regulación genética.

TEMA 12. Estructura genética de poblaciones.

Poblaciones polimórficas naturales. Concepto de panmixia. Población y Equilibrio Hardy-Weinberg. Frecuencias alélicas y genotípicas. Supuestos del Equilibrio Hardy-Weinberg. Demostración del Equilibrio Hardy - Weinberg. Equilibrio para un gen con dos alelos y para un gen con "n" alelos. Equilibrio para genes ligados al sexo ¿Cuándo deja de cumplirse el Equilibrio Hardy Weinberg?. Factores que alteran las frecuencias génicas: Migración. Deriva genética. Efecto fundador y

cuello de botella. Selección Natural. Especie y especiación. Mecanismos de aislamiento. Poblaciones alopátricas y simpátricas. Evolución a nivel molecular: variación de la secuencia de proteínas, tasas de variación molecular, evolución del genoma.

TEMA 13. Genética de los Caracteres de variación continua

Caracteres de variación discontinua. Caracteres de variación continua. Experimento de Johannsen., variación continua, efecto del ambiente sobre los caracteres continuos. Experimento de Nilsson-Ehle, poligenes y su herencia mendeliana.

Heredabilidad. Componente de la varianza fenotípica. Varianza genética y sus componentes. Varianza ambiental.

Interacción genotipo-ambiente. Mapeo y caracterización bioinformática de caracteres cuantitativos mediante marcadores moleculares (QTL).

VII - Plan de Trabajos Prácticos

A. PRÁCTICOS DE AULA

1. Mendelismo
 2. Herencia Ligada al Sexo
 3. Probabilidades y Genética
 4. Interacción Génica
 5. Ligamiento y recombinación de genes
 6. Idiograma y cariotipo humano
 7. Genética de Poblaciones
 8. Naturaleza y estructura del material hereditario
 9. Genoma vírico
 10. Replicación en procariontes
 11. Transcripción y traducción
 12. Regulación de la expresión génica en procariontes
 13. Transferencia de material genético
 14. Mutaciones cromosómicas y genómicas
- trabajo práctico: Mutaciones génicas

B. PRÁCTICOS DE LABORATORIO

CITOGENÉTICA DE ANFIBIO:

1. Cultivo de linfocitos a partir de sangre periférica de anfibios
2. Cosecha: Obtención y coloración de metafases
3. Microscopía: Análisis de metafases

C. SEMINARIOS

Se realizará una sesión de seminarios, expuestos por los alumnos, que abarquen diversos temas desarrollados durante el dictado del curso. Su asistencia será de carácter obligatorio.

VIII - Régimen de Aprobación

ALUMNOS REGULARES

1. Resultan alumnos de un curso aquellos que están en condiciones de incorporarse al mismo de acuerdo al régimen de correlatividades establecido en el Plan de Estudio de la carrera y que hayan registrado su inscripción en el período establecido.
2. Las Teorías no serán de carácter obligatorio, no obstante se recomienda su asistencia dado la discusión que allí se genera sobre los contenidos programáticos. Por otra parte los conocimientos impartidos en las mismas son básicos para rendir los exámenes parciales.
3. De acuerdo a la reglamentación vigente los alumnos deberán aprobar el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos y de las Examinaciones Parciales.
4. Por la misma reglamentación los alumnos deben aprobar, en primera instancia, el setenta y cinco por ciento (75%) o su fracción entera menor, de los Trabajos Prácticos de Laboratorio, completando el 90% o su fracción entera menor, en la

primera recuperación. En la segunda recuperación deberá totalizar la aprobación del cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos de Laboratorio. Se solicita igual exigencia para los Trabajos Prácticos de Aula.

5. Se realizarán 3 (tres) exámenes parciales Selección Múltiple, en el transcurso del dictado del curso. Se aprobará cada examen parcial con el 60% de las respuestas correctas.

6. Teniendo en cuenta la reglamentación vigente, cada parcial tendrá dos recuperaciones.

ALUMNOS PROMOCIONALES

1. El alumno deberá cumplir con las exigencias de correlatividad que establece el Plan de Estudios de la carrera para Examen final.

2. Para mantener la condición de PROMOCIONAL el alumno deberá cumplir como mínimo con una asistencia del ochenta por ciento (80%) a las actividades teóricas y del ochenta por ciento (80%) a los trabajos prácticos programados por la asignatura. Y deberá tener el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos aprobados.

3. El alumno promocional tendrá derecho a una recuperación parcial. La nota de aprobación de cada evaluación parcial no será menor de siete (7).

4. El alumno deberá asistir al cien por ciento de los seminarios (100%), teniendo participación activa en los mismos, la cual será evaluada en cada sesión.

5. El alumno deberá rendir un examen integrador final.

6. En el caso de no satisfacer alguna de las exigencias de promocionalidad, el alumno automáticamente quedará incorporado al régimen de Alumnos Regulares.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carrol SB (2008). Introduction to Genetic Analysis (9th ed.)

[2] [2] Griffiths AJF, Miller JH, Susuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM (2002). Genética 7° Edición. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. Dirección web: <http://www.whfreeman.com/iga>

[3] [3] Griffiths AJF, Gelbart WM, Miller JH, Lewontin RC, (2000). Genética Moderna. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, Madrid. Dirección web: <http://www.whfreeman.com/mgale>

[4] [4] Klug WS, Cummings MR, Spencer CA (2006). Conceptos de Genética. Prentice Hall . 8°Edición. Dirección

[5] [5] web://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/klug/

[6] [6] Lewin B (2008). Genes IX. Jones and Bartlett Publishers. Boston.

[7] [7] Lodish H, A. Berk P, Matsudaira CA, Kaiser M, Krieger MP, Scott S, Zipursky S, Lawrence & J. Darnell (2008).

[8] [8] Jocelyn E. Krebs, Elliot S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick

[9] [9] Lewin. Genes.Fundamentos (2012).Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

[10] [10] Francisco Javier Mérida de la Torre, Elvira Eva Moreno Campoy

[11] [11] Módulo III.Biología molecular y citogenética (2015).Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

[12] [12] Pierce, Benjamin A (2011). Fundamentos de Genética. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

[13] [13] Pierce, Benjamin A (2016).Genética. Un enfoque conceptual. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

[14] [14] Watson J D, Baker T, Bell SP, Gann A, Levine M & Losick R (2016). Biología molecular del gen. 5° edición. Ed.

[15] [15] Médica Panamericana, Buenos Aires.

[16] [16] Tamarin, Robert H (2004). Principios de Genética. Ed. Reverté S.A.

[17] [17] Milton Gallardo Narcisi. Evolución (2011).Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] Brown TA (2010).Genomas. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

[2] [2] Alberts, B., D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts & P. Walter (2007). Introduccion a la Biología Molecular.2° edición. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

[3] [3] Solari, Alberto Juan (2010). Genética Humana. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

[4] [4] Stansfield, William D (1992). Genética. Segunda Edición. Serie Schaum, Mc. Graw-Hill.

[5] [5] Watson JD, Gilman M, Witkowski J, Zoller M (1998). Recombinant DNA. 2° Edition. Scientific American Books.

[6] [6] REVISTAS PERIODICAS: Journal of Heredity, Hereditas, Theoretical and Applied Genetics (TAG), Mendeliana, Genoma, Genetics, Boletín Genético.

[7] [7] Página web: www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/

XI - Resumen de Objetivos

Comprender las bases fundamentales de los mecanismos hereditarios y

conocer las causas de la variación genética de los seres vivos.

Estudiar la estructura de los genes, definir sus funciones y poner de manifiesto los factores que intervienen para regular su funcionamiento.

XII - Resumen del Programa

Genética clásica. Teoría cromosómica de la herencia. Extensión del análisis mendeliano. Ligamiento y cartografía en eucariotas. Identificación y Organización del material hereditario. Perpetuación de la información genética. Expresión y Regulación de la información genética. Genética de bacterias y bacteriófagos. Mecanismos de origen de las mutaciones génicas. Mutaciones cromosómicas estructurales y numéricas. Elementos genéticos transponibles. Estructura genética de las poblaciones. Genética de los caracteres de variación continua.

XIII - Imprevistos

El dictado de los Trabajos Prácticos de Laboratorio dependerá:

1) de la compra de los insumos necesarios para llevarlos a cabo.

2) de la situación epidemiológica de COVID 19 a nivel provincial y nacional.

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: