



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

(Programa del año 2017)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 21/03/2018 09:42:29)

### I - Oferta Académica

| Materia  | Carrera                     | Plan  | Año  | Período         |
|----------|-----------------------------|-------|------|-----------------|
| GENETICA | LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS | 19/03 | 2017 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                     | Función              | Cargo     | Dedicación |
|-----------------------------|----------------------|-----------|------------|
| SIEWERT, SUSANA ELFRIDA     | Prof. Responsable    | P.Adj Exc | 40 Hs      |
| VASQUEZ GOMEZ, MIRIAM ESTER | 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 |
| Hs                      | 4 Hs     | 2 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 |
| 07/08/2017 | 17/11/2017 | 14                  | 100               |

### IV - Fundamentación

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 Ciencias Biológicas, 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:

Organización del material hereditario.  
 Expresión y regulación del material genético.  
 Evolución del material hereditario.

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

Se pretende familiarizar al alumno con:

- Los principios de la herencia y las características del análisis genético.
- Las influencias ambientales en la expresión génica.
- Aspectos genéticos y evolutivos de diversos procesos biológicos.
- Las aplicaciones biotecnológicas de la Genética.
- Los nuevos avances referentes a la manipulación del material génico

## 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, Homocigoto y heterocigoto. Ley de la transmisión independiente. Cruza de Prueba. Concepto de penetrancia y expresividad variable.

Extensión del análisis mendeliano: Alelos múltiples. Codominancia y Dominancia incompleta. Genes letales. Varios genes que afectan el mismo carácter (pleiotropía). Interacción génica (intra e intergénica). Epistasis.

La Teoría cromosómica de la herencia. Determinación genética del sexo. Herencia relacionada con el sexo: caracteres ligados, influenciados y limitados por el sexo. Concepto de hemicigoto. Inactivación del cromosoma X 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 2. 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.

#### TEMA 3. Naturaleza 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. Demostración del modelo semiconservativo. Origen único, bidireccionalidad y carácter semidiscontinuo. Características diferenciales de la replicación del material genético en eucariotas. Telómeros y replicación. Replicación en procariotas. Enzimas comprometidas. Modelo del círculo rodante y del lazo D.

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. Código genético. 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. Vigilancia por RNA mensajero en la síntesis de proteínas. Modificaciones postraduccionales.

Organización del DNA en el genoma eucariota: DNA altamente repetitivo (DNA satélite). DNA moderadamente repetitivo. DNA copia única. Cromatina interfásica. La cromatina como complejo DNA e histonas. Nucleosomas y solenoides. Valor C. La paradoja del "valor C".

#### TEMA 4: Genética del sistema inmunológico

Bases genéticas de la diversidad de los anticuerpos. Recombinación somática. Exclusión alélica. Cambio de clase de

inmunoglobulinas. Receptores de células T. Complejo principal de histocompatibilidad. Sistema HLA, genes clase I, clase II y clase III. Nomenclatura y clasificación de los antígenos HLA. Concepto de haplotipo, desequilibrio de ligamento. Asociaciones con enfermedades.

#### **TEMA 5. Organización genética en microorganismos**

El genoma vírico: Generalidades. Replicación del genoma vírico. Virus oncógenos Virus oncógenos de DNA. Virus oncógenos de RNA.

Elementos genéticos transponibles. Transposones procarióticos. Transposones simples: Secuencias de inserción en bacterias (IS). Transposones compuestos. Mecanismos de transposición en procariotas. Transposones eucariotas. Elementos controladores en el maíz. Otros elementos transponibles en eucariotas. Efectos de los elementos genéticos transponibles. Transferencia de material hereditario: transformación. Conjugación. Transducción. Elementos genéticos en E. coli: plásmidos transmisibles. El Factor F (fertilidad), Hfr y F'. Factores R (resistencia)

#### **TEMA 6. Biología molecular y tecnología del ADN recombinante.**

Biología molecular de los genes: Aislamiento de células y su crecimiento en cultivo. Enzimas de restricción. Electroforesis de fragmentos de DNA. Secuenciación. Hibridación de ácidos nucleicos. Micromatrices de DNA. Hibridación in situ. PCR. RFLP. Fingerprinting del DNA. VNTR

Construcción de moléculas de ADN recombinante. Vectores de clonaje: plásmidos, fagos y cósmidos. Características deseables. Estrategias de clonaje. Vectores de expresión. Requerimiento de un buen sistema de expresión. Producción de proteínas humanas por Ingeniería Genética. Genotecas o librerías de ADN.

### **UNIDAD II: EXPRESION Y REGULACION DEL MATERIAL GENETICO**

#### **TEMA 7. Expresión y regulación génica en procariotas**

Control de la expresión génica en procariotas. Regulación coordinada de genes (operones procariotas). Operón lac (regulación positiva y negativa). Operón triptófano. Atenuación. El bacteriófago Lambda (represores y activadores de la transcripción).

#### **TEMA 8. Caracteres cuantitativos**

Caracteres de variación discontinua. Caracteres de variación continua. Significado de la herencia poligénica. Estadística poblacional. Heredabilidad. Herencia cuantitativa en el hombre.

### **UNIDAD III: EVOLUCION DEL MATERIAL GENÉTICO.**

#### **TEMA 9. Alteraciones genéticas**

Base molecular de las mutaciones génicas. Mutaciones espontáneas. Mutagénesis inducida. Tipos de mutaciones génicas. Mutaciones inestables (amplificación de tripletes). Mutaciones cromosómicas estructurales: Origen de los cambios estructurales. Deleciones. Duplicaciones. Inversiones. Translocaciones. Mutaciones cromosómicas numéricas: Euploidía: monoploidía y poliploidía. Aneuploidía: nulisómicos, monosómicos y trisómicos. Disomías uniparentales. Impronta genética. Mosaicismo germinal.

Citogenética humana: El cromosoma eucariótico como un dispositivo de segregación. Nomenclatura de los cromosomas. Polimorfismo cromosómico. El cariotipo. El cariotipo humano y técnicas de bandeado cromosómico. Aplicaciones médicas del análisis cromosómico. Cuadros clínicos por alteraciones en autosomas y en cromosomas sexuales. Diagnóstico prenatal

#### **TEMA 10. Genética de poblaciones**

Población y Equilibrio Hardy-Weinberg. Frecuencias alélicas y genotípicas. Supuestos del Equilibrio Hardy-Weinberg. Demostración del Equilibrio Hardy - Weinberg. ¿Cuándo deja de cumplirse el Equilibrio Hardy Weinberg. Migración. Deriva genética. 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.

## 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

### B. Prácticos de Laboratorio:

5. Extracción de ADN
6. Electroforesis en geles de agarosa
7. PCR
8. Citogenética

### 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 - Regimen 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] Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carrol SB (2008). Introduction to Genetic Analysis (9th ed.)
- [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] 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] Klug WS, Cummings MR, Spencer CA (2006). Conceptos de Genética. Prentice Hall . 8°Edición. Dirección web://[cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/klug/](http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/klug/)
- [5] Lewin B (2008). Genes IX. Jones and Bartlett Publishers. Boston.
- [6] Lodish H, A. Berk P, Matsudaira CA, Kaiser M, Krieger MP, Scott S, Zipursky S, Lawrence & J. Darnell (2008). Biología Celular y Molecular. 5° edición. Ed. Panamericana, Buenos Aires.
- [7] PIERCE, Benjamin A (2011). Fundamentos de Genética. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.
- [8] Watson J D, Baker T, Bell SP, Gann A, Levine M & Losick R (2005). Biología molecular del gen. 5° edición. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.
- [9] Tamarin, Robert H (2004). Principios de Genética. Ed. Reverté S.A.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Brown TA (2010). Genomas. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- [2] Alberts, B., D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts & P. Walter (2007). Introducción a la Biología Molecular. 2° edición. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.
- [3] Solari, Alberto Juan (2010). Genética Humana. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- [4] Stansfield, William D (1992). Genética. Segunda Edición. Serie Schaum, Mc. Graw-Hill.
- [5] Watson JD, Gilman M, Witkowski J, Zoller M (1998). Recombinant DNA. 2° Edition. Scientific American Books.
- [6] REVISTAS PERIODICAS: Journal of Heredity, Hereditas, , Theoretical and Applied Genetics (TAG), Mendeliana, Genoma, Genetics, Boletín Genético.
- [7] Página web: [www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/)

## XI - Resumen de Objetivos

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

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. Ligamiento y cartografía en eucariotas. Naturaleza del material hereditario. Genética del sistema inmunológico. Organización genética en microorganismos. Biología molecular y tecnología del ADN recombinante. Expresión y regulación génica en procariotas. Caracteres cuantitativos. Alteraciones genéticas. Genética de poblaciones.

## XIII - Imprevistos

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio se dictarán si se cuenta con los insumos necesarios para realizarlos.

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: