



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Biología

GENETICA GENERAL

Asignatura: Obligatoria

Tipo de asignatura: Teórica

Código: 1844

Unidades crédito: Cinco (5)

Horas semanales: Cinco (5) horas teóricas

Departamento: Biología Celular

Objetivo de la asignatura

Partiendo de la definición de la Genética como la ciencia que estudia el material hereditario, su función y transmisión, el propósito de la asignatura es proporcionar los conocimientos básicos sobre estos aspectos a través del análisis de experimentos y razonamientos que conforman la base de la metodología genética que a proporcionado esta información.

El enfoque inicial de cada tema se tratara desde el punto de vista del desarrollo histórico de las ideas, para posteriormente plantear en forma básica el estado actual del conocimiento mediante la discusión e hallazgos y experimentos fundamentales relativos al problema a tratar, y así finalmente alcanzar ideas, actualizadas y críticas, de los fenómenos biológicos relacionados con aquellos responsables de la herencia del material genético.

En la actualidad la genética representa un punto de convergencia, no sólo de la disciplinas biología en las que juega un papel fundamental, sino también en relación de la injerencia que tiene la genética en el conocimiento del campo social y económico. Durante el desarrollo del programa se hará énfasis en las relaciones de los principios genéticos con áreas activas de la investigación en bioquímica. Biología celular, microbiología, embriología ecología, medicina, veterinaria, agronomía, antropología economía, etc.

La mejor comprensión de los fenómenos genéticos necesita conocimiento sólido y básicos en el área de Bioquímica. Por tanto, el programa de Genética General que imparte el Departamento de Biología Celular de la Escuela de Biología de la Universidad Central de Venezuela, requiere que los alumnos cursantes tengan conocimientos básicos y sólidos de Bioquímica. Al concluir el curso de Genética General el estudiante contará con los conocimientos necesarios para comprender, analizar, integrar y aplicar lo siguiente:

1. La identificación del material genético: las moléculas que lo componen y sus propiedades.
2. La localización del material genética: dónde se encuentra y bajo que forma se presenta en la escala de los seres vivos.
3. La replicación del material genético: como se duplica a nivel molecular y celular.
4. La transmisión de la información genética: como se transmite de célula a célula, de un organismo a otro, de generación en generación.
5. Las mutaciones y cambios que pueden sufrir el material genético: en la célula, el individuo y en poblaciones, en transcurso de generaciones y su aplicación en el proceso de la evolución.
6. La función del material genético: aquellos procesos que aseguran la expresión de los caracteres genéticos y cómo se regula la expresión. Tener una visión de continuidad y progreso en la dinámica de los conceptos, a veces sujetos a modificaciones derivados de futuros experimentos y demostraciones.
7. Adquirir conciencia de las perspectivas y tendencias de las diversas áreas de la Genética, del papel ético del geneticista en la sociedad actual, en el mejoramiento de la calidad de vida: salud, nutrición y sociedad, en el control y preservación del medio ambiente, etc.

Contenido Programático

TEMA 1 (20 horas)

A. CICLO CELULAR. MITOSIS/MEIOSIS. (5 horas)

Introducción. Ciclo Celular. Mitosis y Meiosis. La mitosis como mecanismo que garantiza la conservación genética en eucariotes. La meiosis como mecanismo que garantiza la recombinación genética. Recombinación como consecuencia de la distribución de los cromosomas. Recombinación como consecuencia del entrecruzamiento de los cromosomas.

B. TRANSMISIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO EN EUCARIOTAS. (15 horas)

Recombinación como consecuencia de la distribución de los cromosomas. Segregación independiente.

1. Proporciones genotípicas:
 1. Proporciones genotípicas en cruces entre un par de genes: cruce monohíbrido.
 2. Proporciones genotípicas en las generaciones F1 y F2, (cruce monohíbrido)
 3. Proporciones genotípicas en los retrocruces.
 4. Proporciones genotípicas en cruces entre dos pares de genes: cruces dihíbrido.
 5. Proporciones genotípicas en las generaciones F1 y F2, (cruce dihíbrido)
 6. Proporciones genotípicas en los retrocruces.
2. Proporciones fenotípicas. Factores que afectan las proporciones fenotípicas.
 1. Proporciones genotípicas.
 2. Interacciones alélicas: Dominancia completa; incompleta. Codominancia. Alelos múltiples. Pleiotropía. Letalidad.
 3. Interacciones no alélicas: Aparición de nuevos fenotipos. Epístasis. Poligenia.
 4. Ambiente interno. Ambiente Externo. Penetrancia y Expresividad.
3. El sexo como fenotipo.
 1. Componentes genotípicos del sexo. Cromosomas sexuales.
 2. El fenotipo sexo como producto de interacciones alélicas, interacciones no alélicas y el ambiente.
 3. La herencia de genes dependientes del sexo: ligados al sexo; limitados a un sexo; influidos por el sexo.
4. La recombinación como consecuencia del entrecruzamiento.
 1. Segregación no independiente. Teoría cromosómica de la herencia.
 2. El concepto de ligamiento. Trabajos de Boveri y Sutton. Trabajos de Pateson y Punnett.
 3. Grupos de ligamiento. Trabajos de Morgan.
 4. Mapeo genético por recombinación. Mapeo de dos puntos. Mapeo de tres puntos.

TEMA 2 (10 horas)

NATURALEZA Y ORGANIZACIÓN CON EL MATERIAL GENÉTICO

1. Naturaleza y organización del material genético.
 1. Evolución de las ideas en torno a la naturaleza del material genético.
 2. Evidencias experimentales que identifican al ADN y al ARN como material genético. Experimentos de Griffith con transformación en *Pneumococcus*. Experimento de Hershey y Chase del ADN como material genético de virus. Experimentos de Fraenkel y conrat con ARN como material genético para la reconstrucción de partículas virales.
 3. Requerimientos que debe cumplir el material genético.
 4. Estructura química de los ácidos nucleicos. Relación entre la estructura y función de los ácidos nucleicos. Conceptos generales sobre replicación del material genético. Experimentos de Taylor . Organización de replicón eucariótico.
2. La organización del material genético y la estructura de los cromosomas.
 1. Evolución del concepto de cromosoma. Componentes de un cromosoma. La complejidad estructural de los cromosomas. Diversidad y similitudes.
 2. Cromosoma viral. Cromosoma bacteriano. Cromosoma de eucariotes.
 3. Niveles de empaquetamiento cromosómico en procariotes y eucariotes. El nucleosoma como unidad de compactación en eucariotes.
 4. Homología y complejidad del genoma.

TEMA 3 (8 horas)

CAMBIOS EN EL MATERIAL GENÉTICO. MUTACIÓN.

1. Bases moleculares de la mutagénesis.
 1. Acción mutagénica de agentes físicos y químicos.
 2. Tipos de mutación: Transiciones. Transversiones. Deleciones. Inserciones. Mutaciones polares. Mutaciones puntuales. Mutaciones “amber” “ocre”.
 3. Reversión. Supresión. Mutaciones supresoras.
 4. Efectos mutagénicos de la luz ultravioleta.

2. Mecanismos de reparación del material genético.
 1. Fotorreactivación. Reparación por escisión. Reparación post replicativa. Sistema SOS. Mutaciones en virus y procariotes.
 2. Origen mutacional de las variaciones bacterianas.
 3. Naturaleza espontánea de las mutaciones. Experimento de fluctuación de Luria y Delbruck.
 4. Selección y aislamiento de mutantes bacterianas. Mutaciones en eucariotes.
 5. Variación en el número de cromosomas. Euploidía y aneuploidía.
 6. Variación en la estructura de los cromosomas. Deficiencias. Duplicaciones. Translocaciones. Inversiones.

TEMA 4 (12 horas)

MECANISMOS GENÉTICO EN PROCARIOTES.

1. Mecanismos genéticos en bacterias.
 1. Transformación. Mecanismo de transformación in vivo. Mapeo genético por transformación.
 2. Conjugación. Fertilidad en bacterias. Determinantes de la fertilidad: factor F. Cepas F+, Hfr y F' . Mapeo genético por conjugación.
 3. Transducción generalizada y especializada. Mapeo genético por transducción.
 4. Herencia extracromosómica. Episomas y plásmidos.
 5. Sistemas de modificación y restricción bacterianos. Modificación restrictiva.
2. Mecanismos genéticos en bacteriófagos.
 1. Bacteriófagos virulentos. Ciclo lítico de crecimiento. Fenotipo de fagos.
 2. Bacteriófagos temperados. Ciclo lítico y ciclo lisogénico. Lisogenia. Integración y formación de profagos. Mantenimiento de la lisogenia. Inducción y excisión de profagos.
 3. Recombinación en bacteriófagos. Pruebas de complementación e funciones y de recombinación en bacteriófagos. Recombinación intragénica. Experimentos de S. Benzer con fagos T4 mutantes en la región rII. Estructura fina del gen. Evolución del concepto de gen.

TEMA 5 (5 horas)

RECOMBINACIÓN GENÉTICA EN PROCARIOTES.

1. Recombinación genética in vivo
 1. Mecanismos de recombinación. Modelo de Holliday, evidencias a favor.
 2. Recombinación legítima. Recombinación ilegítima.
 3. Recombinación recíproca y no recíproca.
 4. Recombinación sitio específica.
2. Recombinación genética *in vitro*.
 1. Propiedades de las endonucleasas de restricción.
 2. Vectores para el ADN recombinante. Clonamiento y selección de clones.

TEMA 6 (10 horas)

REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA.

1. Características generales de la regulación genética en procariotes y eucariotes. Niveles de la regulación.
2. Regulación de la expresión genética en procariotes.
 1. El modelo del operón de Jacob y Monod. Elementos integrantes del operón: genes estructurales, operador, promotor, genes reguladores, moléculas reguladoras.
 2. Inducción y represión. Regulación positiva y Regulación negativa. El operón lactosa.
3. Regulación de la expresión genética en eucariotes.
 1. Niveles de regulación.
 2. Regulación a nivel transcripcional. RNA polimerasa I, II y III. Factores de transcripción. Promotores. Potenciadores.
 3. Regulación por modificaciones post transcripcionales.
 4. Regulación a nivel traduccional.

Bibliografía

1. **Klug & Cummings. Concepts of Genetics. 5ta. Y 1997 6ta. Edición. MacMillan. Prentice may. (ambas en español).**
2. **Griffiths, Gelbart, Miller y Lewontin 1999 Modern genetic análisis. W. H. Freeman Co.**
3. **Stickberger, Genética. 1986. Editorial Omega.**
4. **Suzuki, Griffith, Miller & Lewontin. Genética. 199992. 4ta. Ed. MacGrow-Hill Interamericana.**
5. **Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts & Watson. Molecular biology of the Cell. 1989. 2nd. Ed. Garland Publishing Inc.**
6. **Damell, Lodish & Baltimore. Molecular Cell Biology. 1990. 2nd. Ed. Scientific American Books.**
7. **Madigan, Martinko y Parker, Novena edición 2000. Brock biology of microorganisms. Ed. Prentice-Hall Inc.**