

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS**  
**(OPTATIVA PARA DOCTORADO)**

|                                      |  |                 |          |
|--------------------------------------|--|-----------------|----------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>      | <b>GENÉTICA</b>  |                 |          |
| <b>SEMESTRE:</b>                     | <b>Primero</b>   | <b>Créditos</b> | <b>6</b> |
| <b>ASIGNATURA:</b>                   | <b>Teórica-práctico</b>  | <b>CLAVE</b>    |          |
| <b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b>        | <b>Genética y Biología Molecular</b>   |                 |          |
| <b>DURACIÓN</b>                      | Duración: 1 mes<br>Horas totales: 80<br>Horas semanales: 20 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 horas teóricas</li> <li>• 20 horas prácticas y actividades individuales</li> </ul>   |                 |          |
| <b>APROBADO POR:</b>                 | Profesores del área de investigación.<br>Consejo Académico del posgrado.   |                 |          |
| <b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> | Gran parte del conocimiento de la genética humana se fundamenta en el estudio de las enfermedades hereditarias, y, la identificación de nuevos padecimientos clínicos ha estimulado el interés en su estudio. Los avances y aplicaciones de la investigación bioquímica y genética ocupan hoy en día una posición privilegiada en el campo de las ciencias de la salud en general, en la farmacia y en la biomedicina en particular. Se observa ya una tendencia hacia el enfoque molecular de la enfermedad, como referente último en la interpretación de los procesos patológicos y como horizonte de nuevas estrategias diagnósticas y terapéuticas basadas en dichos avances, además, la reciente publicación de los resultados del proyecto del genoma humano está abriendo nuevos horizontes en el campo de la biomedicina, como lo es la medicina genómica que comienza a ofrecer sus primeros frutos. No podemos dejar pasar la oportunidad de reconocer que la tecnología del DNA recombinante está revolucionando no solo el campo de la salud, sino también en el de la alimentación con la generación de organismos |                 |          |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>transgénicos, tanto vegetales como animales, todo esto con la intención de ofrecer una mejor calidad de vida a la humanidad. Una rama importante de las ciencias biológicas es la genética microbiana, debido a que en el siglo anterior se pensaba que las bacterias eran clones y que la variación génica se producía solo por mutación. En esa época se desconocían los procesos por los que se transfiere el material genético de unas bacterias a otras, siendo esta la base de la generación de la variación génica.</p> <p>En este apartado se van a estudiar los procesos por los que se transfiere el material genético de unas bacterias a otras.</p> <p>Por su gran significado y su potencial futuro las disciplinas de genética, biología molecular e ingeniería genética ya se enseñan en las universidades con mayor o menor profundidad, en las licenciaturas con responsabilidad directa en las ciencias de la salud y en la producción de alimentos</p>   |
| <p><b>OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA:</b></p> | <p>Se pretende que los alumnos conozcan los aspectos concretos de la Genética. Para ello se profundizará en el estudio del genoma humano, tanto de su organización como de los diferentes tipos de secuencia que en él se encuentran. También se tratan los temas relacionados con la citogenética humana, desde la identificación de los distintos cromosomas, hasta las distintas alteraciones que se producen en ellos y que dan lugar a diferentes anomalías cromosómicas causantes de distintas alteraciones. Se da una gran importancia a la transmisión del material hereditario, con ejemplos concretos de distintas enfermedades hereditarias autosómicas, ligadas al sexo, multifactoriales y mitocondriales.</p> <p>Otro objetivo que se persigue es, que los alumnos conozcan distintas posibilidades para la identificación de genes asociados a enfermedades hereditarias. Se tratará también de los aspectos genéticos del sistema inmune y del cáncer como una enfermedad ocasionada por alteraciones en el material hereditario, que da lugar a una desregulación de la expresión génica y ocasiona un descontrol en el ciclo celular. Se pretende que los alumnos conozcan las posibilidades que ofrece la terapia génica tanto de células somáticas como germinales.</p> <p>Al término del curso los estudiantes conocerán los aspectos básicos de la genética humana, los mecanismos de transmisión de la herencia, la oncogénesis, así como las herramientas de la Biología Molecular en el establecimiento</p> |

|   |   |               |   |
|---|---|---------------|---|
|   | diagnóstico de enfermedades y las aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante en otras ramas de la ciencia.  |               |   |
| <b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA (Estrategias y Actividades):</b>   | <p>Conferencia por parte del profesor con uso de pintarrón y diapositivas</p> <p>Exposiciones</p> <p>Discusión de artículos</p> <p>Trabajo de investigación</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> |               |   |
| <b>ESTRATEGÍA DE EVALUACIÓN:</b>  | Exámenes, exposiciones, participación en clase, discusión de artículos, reporte de prácticas y tareas.  |               |   |
| <b>MODULO 1:</b>  | <b>Introducción. Desarrollo histórico de la genética y bases de la herencia.</b>  | <b>HORAS:</b> | 6 |
| <b>OBJETIVO(S) DEL MODULO</b>   |   |               |   |
| <p>Conocer el desarrollo histórico y el marco conceptual de la herencia. Conocer los diferentes métodos de estudio y las aplicaciones de la genética. Además el alumno explicará, analizará y resolverá problemas teóricos concernientes a las divisiones celulares y el significado biológico de éstas.</p>  |   |               |   |
| <b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>   |   |               |   |
| <p>1. Teórico: Conceptos genéticos fundamentales: Definición de Genética. Niveles de explicación en las Ciencias Biológicas. Organismos modelo. Genes y medio ambiente. Papel de la genética en medicina. Clasificación de los trastornos genéticos.</p> <p>1.1 Breve introducción histórica</p> <p>1.2 Características de los organismos experimentales</p> <p>1.3 El ADN recombinante y su impacto en las diferentes áreas de la investigación.</p> <p>1.4 Mitosis</p> <p>1.5 Meiosis</p> <p>1.6 Dogma central de la Biología Molecular</p> |   |               |   |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   |   |               |   |

Alberts B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J.D. Watson. 1994. Molecular Biology of the Cell. 3rd Ed. Garland Pub. Inc. New York & London, pp. 292-335.

<http://www.umass.edu/microbil/chime/dna/index.html>

**MODULO 2:**

**Herencia Mendeliana**

**HORAS:**

11

**OBJETIVO(S) DEL MODULO**

El alumno analizará y explicará la primera y segunda ley de Mendel. Resolverá problemas teóricos y prácticos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

2. Teórico: Análisis genealógicos. Enfermedades hereditarias autosómicas recesivas.  
Enfermedades hereditarias autosómicas dominantes.

2.1 Experimentos con monohíbridos y derivados de la primera ley de Mendel.

2.2 Segregaciones monohíbridas

2.3 Cruza de prueba

2.4 Experimentos con organismos para cruza dihíbridas y derivación de la segunda ley de Mendel.

2.5 Segregaciones dihíbridas

2.6 Cruza de prueba

2.7 Segregaciones de tres o más pares de genes.

**PRIMER EXAMEN PARCIAL**

**MODULO 3:**

**El sexo y la herencia**

**HORAS**

5

**OBJETIVO(S) DEL MODULO**

El alumno analizará, explicará y resolverá problemas teóricos y prácticos en relación con los mecanismos de determinación sexual, las aneuploidías sexuales y los diferentes mecanismos de transmisión hereditaria relacionados con el sexo de los organismos.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

3. Teórico: Análisis genealógicos. Herencia ligada al sexo. Herencia recesiva ligada al cromosoma X. Herencia dominante ligada al cromosoma X. El cromosoma X frágil. Herencia ligada al cromosoma Y.

3.1 Mecanismos de determinación sexual

|  |  |                   |    |
|--|--|-------------------|----|
| 3.2 Aneuploidías sexuales en humanos   |  |                   |    |
| 3.3 Herencia ligada al cromosoma X   |  |                   |    |
| 3.4 Herencia ligada al cromosoma Y   |  |                   |    |
| <b>MODULO 4:</b>   | <b>Ligamiento y cruzamiento factor</b>                     | <b>HORAS</b><br>: | 6  |
| <b>OBJETIVO(S) DEL MODULO</b>  |  |                   |    |
| El alumno analizará y explicará la diferencia entre el comportamiento de genes independientes y genes ligados, la relación que existe entre los distintos grupos de ligamiento, el significado de los mapas genéticos y los mapas cromosómicos y resolverá problemas teóricos y prácticos acerca de estos temas. |  |                   |    |
| <b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>  |  |                   |    |
| 4. Teórico: Ligamiento y recombinación. Mapeo genético de genes humanos. Análisis de ligamiento. Cálculo y significado del LOD-score. Desequilibrio de ligamiento.   |  |                   |    |
| 4.1 Comparación entre el comportamiento de genes independientes y genes ligados.   |  |                   |    |
| 4.2 Cálculo de ligamiento y cruzamiento factoriales.   |  |                   |    |
| 4.3 Cruza trihíbrida para la construcción de mapas genéticos   |  |                   |    |
| 4.4 Uso y significado de los mapas genéticos   |  |                   |    |
| <b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>  |  |                   |    |
| <b>MODULO 5:</b>   | <b>Mutaciones génicas, cromosómicas y alelos múltiples</b> | <b>HORAS</b><br>: | 20 |
| <b>OBJETIVO(S) DEL MODULO</b>  |  |                   |    |
| El alumno analizará, explicará y resolverá problemas acerca de las mutaciones puntuales, las mutaciones cromosómicas y la importancia de las mutaciones en la evolución de los organismos, además explicará el papel que juegan los alelos múltiples en los trasplantes de órganos y tejidos.                    |  |                   |    |
| <b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>  |  |                   |    |
| 5. Teórico: Origen de las mutaciones. Tipos de mutaciones. La base molecular de la mutación y su detección. Los grupos sanguíneos y sus polimorfismos: sistemas AB0, Rh, proteínas séricas. RFLPs. Polimorfismos en minisatélites y microsatélites. Utilidad de los polimorfismos en genética humana.            |  |                   |    |
| 5.1 Agentes mutagénicos y mutaciones puntuales   |  |                   |    |
| 5.2 Mutaciones cromosómicas estructurales  |  |                   |    |

5.3 Mutaciones cromosómicas numéricas

5.4 Detección de mutaciones en diferente loci

5.5 Detección de mutaciones en un locus

5.6 Grupos sanguíneos en humanos

5.7 Antígenos, injertos y trasplantes

**PRÁCTICO:** Extracción de ADN para la búsqueda de mutaciones mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa, RFLP's, electroforesis de productos resultantes de la digestión enzimática, revelado de geles e interpretación de resultados.

**MODULO 6:**

**Herencia multifactorial**

**HORAS:**

5

**OBJETIVO(S) DEL MODULO**

El alumno analizará y explicará las causas de la variación; el comportamiento de las características multifactoriales, la correlación entre individuos emparentados, la inteligencia como carácter heredable y la controversia naturaleza-ambiente.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

6. Teórico: Semejanza entre parientes y heredabilidad.

6.1 Causas de la variación

6.2 Correlación entre individuos emparentados

6.3 Herencia e inteligencia

**MODULO 7:**

**Genética de poblaciones**

**HORAS:**

6

**OBJETIVO(S) DEL MODULO**

El alumno aplicará los conocimientos previos para demostrar teóricamente el equilibrio de los genes en las poblaciones. Aplicará el principio de Hardy-Weinberg para el cálculo de frecuencias génicas, genotípicas y fenotípicas. Analizará cuáles son los factores que afectan las frecuencias génicas relativas y cómo se comportan así como el polimorfismo en las poblaciones. Aplicará los conocimientos de la unidad para analizar las relaciones entre la genética de poblaciones y la evolución de los organismos. Resolverá problemas teóricos de los diferentes temas de la unidad.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

7. Teórico: Semejanza entre parientes y heredabilidad.

7.1 Estructura genética de las poblaciones

7.2 Principio de Hardy-Weiberg y cálculo de frecuencias génicas

## **BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

### a) Bibliografía básica

- Biología Celular y Molecular, 7 edición. Harvey Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon, Matthew P. Scott, 2016. Panamericana.
- Genética en Medicina, 8 edición. Thompson and Thompson, 2016. Elsevier.
- Genética Clínica: Diagnóstico y manejo de las enfermedades hereditarias. J. Jesús Guízar-Vázquez, 2001. Manual Moderno.
- Genes XI, 11 ed, Lewin, B. 2017.
- Molecular Biology of the Gene, 7 edición. James Watson, Tania Baker, Stephen Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick. 2013.

### b) Bibliografía complementaria

- Introducción a la Genética Humana. Ruben Lisker, 2013. Manual Moderno.
- Asesoramiento Genético en la Práctica Médica, Alfonso Delgado Rubio, 2011. Panamericana.
- Genética: un enfoque conceptual 5ª ed. Español. Pierce, B., 2016. Panamericana.

### c) Sitios de internet

- [www.freebooks4doctors.com](http://www.freebooks4doctors.com)
- [www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed)
- [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- Uso de internet para búsqueda de artículos de investigación arbitrados y/o indizados

### d) Bases de datos

- <http://www.ensembl.org/index.html>
- Human Genome Project  
Information [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/project/about.shtml](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/about.shtml)
- Human Genome Data Base  
(GDB) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/genome/?db=genome>
- OMIM (On line Mendelian Inheritance in Man)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=OMIM&itool=toolbar>
- National Center for Biotechnology Information  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/gquery.fcgi?itool=toolbar>
- Scientific electronic library on line (español) <http://www.scielo.cl/scielo.php>

