



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Genética

Clave: 7170	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica semana: 32	Horas Semana: 3T/2L
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Básico

Elaborado por: Dr. Manuel Grijalva Chon y Dra. Angela Corina Hayano Kanashiro.

Antecedente: Bioquímica **Consecuente:** Ninguna

Carácter: Obligatoria **Departamento de Servicio:** DICTUS

Propósito:

El propósito de esta asignatura es reconocer los conceptos básicos de la herencia y brinda las bases del estudio de los ácidos nucleicos y la importancia de la herencia en los organismos vivos dentro del programa de la Licenciatura en Biología mediante el estudio y análisis de los experimentos de Mendel, el análisis de los mapas de ligamiento y los cromosomas. Además se brindará en las nociones básicas de la genética de poblaciones y la evolución.

Competencias específicas a desarrollar:

1. Describe los conceptos básicos propios de la Genética.
2. Interpretarla capacidad de resolución de los problemas genéticos.
3. Calcular estudios genéticos básicos sobre la diversidad de los recursos naturales terrestres y marinos.
4. Practica la capacidad de trabajo en equipo y autónomo.
5. Comunica los conocimientos de Genética en diferentes grados educativos y a la población en general.
6. Debate artículos científicos de investigación y relacionados a la Genética.

I CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

La asignatura de Genética es una de las asignaturas base del programa de la Licenciatura en Biología. Es un curso teórico-práctico fundamental del eje básico curricular que se ubica en el tercer semestre de la carrera, cuyos contenidos y programación se han diseñado para cursarse de manera precedente y obligatoria a Bioquímica, para conformar una estrategia de aprendizaje con relaciones transversales que le permita al estudiante establecer una base sólida para el desarrollo del resto del programa de la licenciatura ya que es necesaria para la comprensión de las asignaturas de Biología Molecular, Genética Molecular, Ingeniería Genética, Evolución y Biogeografía. El programa de esta asignatura consta de trece unidades didácticas que se presentan a continuación.

Objetivo general:

Conocer los conceptos básicos e importantes de la Genética mendeliana y no mendeliana hasta la genética actual.

Objetivos Específicos:

Reconocer los resultados de experimentos genéticos para su aplicación en la genética de poblaciones.

Reconocer las herramientas de análisis genético para su aplicación en organismos biológicos como plantas, animales, insectos, bacterias, algas, etc.

Reconocer las bases genéticas de la herencia ligada al sexo.

Reconocer las aberraciones cromosómicas y sus causas; así como los procesos de herencia extranuclear y materna que modifican el fenotipo.

Perfil del (los) instructor(es):	Biólogo, Biólogo Marino o Ecólogo posgraduado de preferencia con Doctorado.
---	---

II CONTENIDOS SITÉTICOS

Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad
I INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA	5/2	9 %
II ELEMENTOS DE HERENCIA, RECOMBINACIÓN Y VARIACIÓN	5/4	11 %
III MODIFICACIÓN A LAS PROPORCIONES MENDELIANAS	5/2	9 %
IV TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA	5/4	11 %
V MEIOSIS Y SU EFECTO EN LA VARIABILIDAD GENÉTICA	3/2	6 %

VI HEREDABILIDAD	2/2	6 %
VII AGENTES MUTAGÉNICOS	3/2	6 %
VIII MUTACIONES CROMOSÓMICAS	5/3	10 %
IX MUTACIONES PUNTUALES	4/3	9 %
X EPIGENÉTICA	3/3	7 %
XI EL GENOMA EXTRANUCLEAR	3/3	7 %
XII GENÉTICA DE POBLACIONES	5/2	9 %

III CONTENIDOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I. INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA

- 1 Definición y subdivisiones de la genética
- 2 Impacto en la producción de alimentos
- 3 Impacto en la medicina
- 4 Impacto de la conservación de las especies
- 5 Técnicas de análisis genético

II. ELEMENTOS DE HERENCIA, RECOMBINACIÓN Y VARIACIÓN

- 1 Fenotipo y genotipo
- 2 Principios de segregación y distribución independiente
- 3 Tableros de Punnett y Probabilidad mendeliana
4. Entrecruzamiento y distancia de genes

III. MODIFICACIÓN A LAS PROPORCIONES MENDELIANAS

- 1 Alelos múltiples
- 2 Codominancia
- 3 Dominancia incompleta
- 4 Genes letales
- 5 Penetrancia, expresividad y pleiotropía
- 6 Ligamiento genético

7 Epistasis

IV. TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA

- 1 Cromatina
- 2 Estructura cromosómica
- 3 Herencia ligada al sexo
- 4 Herencia limitada e influenciada por el sexo
- 5 Compensación de dosis en el cromosoma X
- 6 Determinación del sexo
- 7 Patrón entrecruzado de la herencia

V. MEIOSIS Y SU EFECTO EN LA VARIABILIDAD GENÉTICA

- 1 Variabilidad genética asociada al entrecruzamiento
2. Variabilidad genética asociada a la segregación en la Metafase 1
- 3 Manipulación de la ploidía

VI. HEREDABILIDAD

- 1 Definición
- 2 Estimación y aplicaciones prácticas

VII. AGENTES MUTAGÉNICOS

- 1 Definición
- 2 Estimación y aplicaciones prácticas
- 3 Análogos de bases
- 4 Agentes alquilantes
- 5 Radiaciones
- 6 Agentes intercalantes
- 7 Prueba de Ames

VIII. MUTACIONES CROMOSÓMICAS

- 1 Aneuploidías
- 2 Ploidías

- 3 Eliminaciones
- 4 Duplicaciones
- 5. Inversiones
- 6 Translocaciones

IX. MUTACIONES PUNTUALES

- 1 Transiciones
- 2 Transversiones
- 3 Sentido errado
- 4 Sin sentido
- 5 Neutral
- 6 Silenciosa
- 7 Desfase de marco de lectura

X. EPIGENÉTICA

- 1 Concepto
- 2 Metilación de DNA e histonas
- 3 Efecto en la expresión de genes

XI. EL GENOMA EXTRANUCLEAR

- 1 Mitocondrias y cloroplastos
- 2 Teoría endosimbiótica
- 3 Mutaciones mitocondriales

XII. GENÉTICA DE POBLACIONES

- 1 Frecuencias alélicas y genotípicas
- 2 Ley de Hardy-Weinberg
- 3 Heterocigosis
- 4 Endogamia
- 5 Migración
- 6 Deriva genética
- 7 Mutación

III. MODIFICACIONES A LAS PROPORCIONES MENDELIANAS Competencias a desarrollar: 1, 3, 5 y 6 HORAS TOTALES: 7 (9 %) Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 2	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Alelos múltiples																		
2 Codominancia																		
3 Dominancia incompleta																		
4 Genes letales																		
5 Penetrancia, expresividad y pleiotropía																		
6 Ligamiento genético																		
7 Epistasia																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H				2	2												
IV. TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA Competencias a desarrollar: 1, 5 y 6 HORAS TOTALES: 9 (11 %) Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Cromatina																		
2 Estructura cromosómica																		
3 Herencia ligada al sexo																		
4 Herencia limitada e influenciada por el sexo																		
5 Compensación de dosis en el cromosoma X																		
6 Determinación del sexo																		
7 Patrón entrecruzado de la herencia																		
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H						2	2										
V. MEIOSIS Y SU EFECTO EN LA VARIABILIDAD GENÉTICA	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H										2	1							
VIII. MUTACIONES CROMOSÓMICAS Competencias a desarrollar: 1, 2, 5 y 6 HORAS TOTALES: 8 (10 %) Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 3	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1 Aneuploidías																			
2 Ploidías																			
3 Eliminaciones																			
4 Duplicaciones																			
5. Inversiones																			
6 Translocaciones																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H										1	1							
IX. MUTACIONES PUNTUALES Competencias a desarrollar: 1, 2, 5 y 6 HORAS TOTALES: 7 (9 %) Horas teoría: 4 Horas de Campo o Laboratorio: 3	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1 Transiciones																			
2 Transversiones																			
3 Sentido errado																			
4 Sin sentido																			
5 Neutral																			
6 Silenciosa																			
7 Desfase de marco de lectura																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H												2	1					
X. EPIGENÉTICA	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

Resultado de Examen												
Calidad de Presentaciones audiovisuales												
Informes escritos de experiencias de laboratorio												

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD	
Unidad I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de las micropipetas
Unidad II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de un mapa genético de tres marcadores
Unidad III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de caracteres en una población y sus frecuencias fenotípicas usando un software libre
Unidad IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de un ideograma de un cariotipo
Unidad V	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observaciones cromosómicas de las diferentes fases de la meiosis
Unidad VI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ División celular: preparaciones y vista de fases al microscopio
Unidad VII	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de ADN y Electroforesis
Unidad VIII	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cromosomas politénicos y observación de inversiones paracéntricas
Unidad IX	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD)
Unidad X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de una mutante
Unidad XI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DNA mitocondrial
Unidad XII	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de caracteres en una población y sus frecuencias fenotípicas usando un software libre

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO														
	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE													
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Resultado de Examen	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Calidad de Presentaciones audiovisuales		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Informes escritos de experiencias de laboratorio	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTAL	
	9	11	9	11	6	6	6	10	9	7	7	9	100	

VIII BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alberts, B., A. Johnson, J. Lewis, D. Morgan, M. Raff, K. Roberts y P. Walter. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science, Inc. New York. 1464 pp.
- Allendorf, F.W., G. Luikart y S.N. Aitken. 2013. *Conservation and the Genetics of Populations*. Willey Blackwell. Chichester, UK. 602 pp.
- Ayala, F.J. 1982. *Population and Evolutionary Genetics*. The Benjamin/Cummings Publ Co. Menlo Park, California. 268 pp.
- Cook, L.M. 1991. *Genetic and Ecological Diversity. The Sport of Nature*. Chapman & Hall. London. 192 pp.
- Del Castillo-Ruiz, V., R.D. Uranga-Hernández y G. Zafra-de la Rosa. 2012. *Genética Clínica. Manual Moderno*. México. 534 pp.
- Gardner, E.J., M.J. Simmons y D.P. Snustad. *Principios de Genética*. 2003. Limusa Wiley. México. 713 pp.
- Hartl, D.L. 2009. *Genetics: Analysis of Genes and Genomes*. Jones and Bartlett Learning. Sudbury, MA. 763 pp.
- Hartl, D.L. 2011. *Essential Genetics: A Genomics Perspective*. Jones and Bartlett Learning. Sudbury, MA. 576 pp.
- Hedrick, P.W. 2011. *Genetics of Populations*. Jones and Bartlett Learning. Sudbury, MA. 675 pp.
- Karp, A., P.G. Isaac y D.S. Ingram. 1998. *Molecular Tools for Screening Biodiversity*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands. 498 pp.
- Klug, W.S., M.R. Cummings, C.A. Spencer y M.A. Palladino. 2013. *Conceptos de Genética*. Pearson Educación, S.A. Madrid. 949 pp.
- Krebs, J.E., E.S. Goldstein y S.T. Kilpatrick. 2014. *Lewin's Genes XI*. Jones & Bartlett Learning. Sudbury, MA. 940 pp.
- Oliva, R., F. Ballesta, J. Oriola y J. Claria. 2008. *Genética Médica*. Díaz de Santos Editores. Madrid. 447 pp.
- Russell, P.J. 2010. *iGenetics: A Molecular Approach*. Pearson. San Francisco, CA. 862 pp. *Genetics*. Benjamin/Cummings Publ. Co. Menlo Park, California. 805 pp.
- Strachan, T. y A.P. Read. 2006. *Genética Humana*. McGraw Hill Interamericana Editores. México. 676 pp.
- Sudbery, P. 2004. *Genética Molecular Humana*. Pearson Educación, S.A. Madrid. 381 pp.
- Yashon, R.K. y M.R. Cummings. 2010. *Genética Humana y Sociedad*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. México. 304 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Aebersold, P.B., G.A. Winans, D.J. Teel, G.B. Milner y F.M. Utter. 1987. *Manual for starch gel electrophoresis: A method for the detection of genetic variation*. NOAA Tech. Rep. NMFS 61. 19 pp.
- Hoelzel, A.R. (Ed.). 1992. *Molecular Genetic Analysis of Populations*. Oxford University Press. Oxford. 315 pp.
- Tave, D. 1993. *Genetics for Fish Hatchery Managers*. Van Nostrand Reinhold. New York. 415pp.
- Yashon, R.K. y M.R. Cummings. 2010. *Genética Humana y Sociedad*. Cengage Learning Editores. México. 304 pp.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Laptop del participante y del instructor
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Listado de Competencias Tuning
6. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
7. Estructura curricular del programa educativo
8. Material bibliográfico para teoría y práctica
9. Preparaciones y material de laboratorio
10. Acceso a recursos virtuales