

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Genética**

Carrera: Lic. en Biología **Licenciatura en Biología**

Clave de la asignatura: **LBC-1022**

SATCA<sup>1</sup> **2-2-4**

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

La materia abordará el estudio e importancia de los genes, la herencia y sus mecanismos. Los genes como portadores de la información biológica y variabilidad y continuidad de las características biológicas.

### **Aportación de la asignatura al perfil profesional.**

Permitirá comprender la función del ADN como portador de la información genética, el origen de la diversidad y el efecto en las poblaciones

Apoyará en el análisis y diseño de estrategias para la conservación y aprovechamiento de la diversidad de los recursos bióticos y el mejoramiento genético.

La materia de genética se relaciona con las siguientes asignaturas:

Biología I, Biología II, Química, Biología III, Fundamentos de investigación, Protozoología, Biología celular, Bioquímica, Zoología, I, II, III, IV, Evolución, Botánica I, II, III, Ecología I, II, Genética molecular, Evolución, Fisiología, vegetal y Fisiología animal.

### **Intención didáctica.**

El programa se integró en cinco unidades, que permiten abordar y comprender las bases teóricas y principios de la genética, de manera que el estudiante pueda interpretar la variabilidad y continuidad de procesos biológicos a todos los niveles de organización, desde el celular hasta sistemas. La Unidad I tiene como propósitos que el estudiante conozca los antecedentes y aspectos históricos del desarrollo de la genética, así como la comprensión de conceptos básicos, eje de la materia y de la vida- como lo es el genoma, el ADN, el ARN, cromosomas y cariotipos. La Unidad II, le permitirá al estudiante comprender las propiedades biológicas del material genético; en la Unidad III conocerá y aplicará las leyes de la herencia Mendeliana mediante los principios de segregación, cruzamientos monohíbridos y dihíbridos,

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

dominancia y recesividad, etc. En la Unidad IV se abordarán las bases y principios de la genética de poblaciones, lo cual permitirá comprender el porqué de la variación genética, frecuencias genotípicas y alélicas y equilibrio genético. En la Unidad V el estudiante aprenderá y comprenderá sobre grupos de ligamiento, variabilidad genética por recombinación, mapas genéticos y cromosómicos.

Los temas y subtemas deberán abordarse con la profundidad suficiente para que el estudiante pueda interpretar y resolver problemas relacionados con la genética, enfermedades hereditarias o producto de alteraciones genéticas, su importancia e impacto en la diversidad biológica y su base en procesos biotecnológicos e ingeniería genética.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Comprender e interpretar la importancia del material genético, sus propiedades biológicas y su base en la continuidad y variabilidad de la vida.</p>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>1- Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li><li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li><li>▪ Conocimientos generales básicos</li><li>▪ Conocimientos básicos de la carrera</li><li>▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua</li><li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>▪ Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li><li>▪ Solución de problemas</li><li>▪ Toma de decisiones</li></ul> <p><b>2-Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li><li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario</li><li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li><li>• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad</li><li>• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</li><li>• Compromiso ético</li></ul>
---	--

	<p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• Preocupación por la calidad</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de CHETUMAL: 22 al 26 de Octubre 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:	Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la Licenciatura en Biología
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria. 29 octubre de 2009 al 10 de marzo de 2010	Representantes de las Academias de Biología	Análisis, enriquecimiento y elaboración de programas de estudios, propuestos en la Reunión Nacional de diseño curricular del carrera de Biología
Instituto Tecnológico de Oaxaca. Fecha: 8-12 marzo 2010	Representantes de las Academias de Biología participantes: Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Instituto Tecnológico de Chiná.	Reunión Nacional de Consolidación Diseño Curricular basado en competencias de La Licenciatura en Biología

## 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Comprender e interpretar la importancia del material genético, sus propiedades biológicas y su base en la continuidad y variabilidad de la vida.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificación del ADN como depósito de información genética
- Capacidad de elaborar proyectos de investigación
- Capacidad de Investigar sobre distintos temas de interés para la materia
- Estructura y función del material de la herencia
- Diseños experimentales
- Interpretar y relacionar los conocimientos de bioquímica y diferentes grupos de seres vivos

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	EL MATERIAL HEREDITARIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aspectos históricos del desarrollo de la genética. Principales autores y sus aportaciones.</li><li>• Naturaleza y organización.</li><li>• Genoma.</li><li>• DNA, RNA, Cromosoma, Cariotipo</li></ul>
2	PROPIEDADES BIOLÓGICAS DEL MATERIAL GENÉTICO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Replicación del DNA.</li><li>• Código Genético</li><li>• Mutación del DNA</li><li>• Mitosis y Meiosis.</li><li>• Gametogénesis en animales y plantas</li></ul>
3	HERENCIA MENDELIANA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de segregación</li><li>• Símbolos y terminología</li><li>• Cruzamientos monohíbridos y dihíbridos</li><li>• Dominancia y Recesividad</li><li>• Codominancia y Semidominancia</li><li>• Genes letales</li><li>• Principio de distribución independiente.</li><li>• Interacción de genes.</li><li>• Epistasis</li></ul>

4	GENÉTICA DE POBLACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poligenes.</li> <li>• Alelos múltiples.</li> <li>• Pleiotropia</li> <li>• Métodos para resolver problemas genéticos.</li> <li>• Análisis genealógicos.</li> <li>• Los efectos genéticos y ambientales.</li> <li>• Probabilidad en herencia mendeliana.</li> <li>• Uso de ji cuadrada</li> <li>• Uso de la expansión binomial</li> <li>• Meiosis y principios de Mendel</li>   <li>• Variación genética.</li> <li>• Frecuencias genotípicas.</li> <li>• Frecuencias alélicas</li> <li>• Equilibrio genético de Hardy Weinberg</li> <li>• Condiciones para el equilibrio</li> <li>• Condiciones para el cambio en las frecuencias alélicas</li> <li>• Variación fenotípica y genotípica</li> <li>Transcripción.</li> </ul>
5	LIGAMIENTO Y RECOMBINACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de ligamiento</li> <li>• Obtención de variabilidad genética por recombinación.</li> <li>• Mapas genéticos y cromosómicos.</li> </ul>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

Propiciar las siguientes actividades:

- Realizar visitas a centros de investigación
- Organizar sesiones grupales de discusión de conceptos
- Promover la investigación entre los estudiantes
- Seminarios acerca de artículos de reciente publicación relacionados con la genética
- Realizar prácticas de laboratorio

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos
- Asistencia y participación en prácticas
- Asistencia y participación en visitas.
- Reportes de prácticas.
- Reportes de las visitas.
- Elaboración de modelos didácticos.
- Participación en discusiones de artículos.
- Exposición de los temas.
- Trabajos en equipo.
- Estructuración, elaboración y presentación de proyectos.
- Elaboración de ensayos sobre temas más recientes en el área.
- Diseño y desarrollo experimental.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: El material hereditario

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer el desarrollo de la genética y los conceptos básicos (genoma, ADN, ARN , Cromosomas Cariotipo)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comentar el desarrollo e importancia de la Genética, desde su origen hasta su avance actual</li><li>• Discutir y ejemplificar las propiedades físicas y químicas del ADN</li><li>• Comentar los descubrimientos que permitieron el conocimiento de la estructura del ADN.</li><li>• Elaborar modelos tridimensionales, en donde se integren las características de la estructura del ADN y el ARN, su organización y empaquetamiento</li><li>• Elaborar una síntesis en la que el estudiante exprese los aspectos que le parecieron más novedosos de la Unidad</li></ul>

## Unidad 2: Propiedades biológicas del material genético

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Analizar, entender e interpretar las propiedades del material genético, sus características y su alcance y consecuencias en los procesos biológicos y evolutivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición sobre aspectos críticos en la replicación del ADN</li><li>• Realizar práctica sobre procesos de división celular</li><li>• Comentar el código genético</li><li>• Discutir los procesos de mutación del ADN y división celular</li></ul>

## Unidad 3: Herencia Mendeliana

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Comprender y aplicar las bases de la genética Mendeliana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar pruebas de Cruzamientos monohíbridos y dihíbridos</li><li>• Discusión sobre Dominancia y Recesividad, ver estudios de caso</li><li>• Análisis sobre Genes letales</li><li>• Taller para resolver problemas genéticos.</li><li>• Ejemplos sobre Probabilidad en herencia mendeliana y Uso de ji cuadrada</li><li>• Predicción de proporciones genéticas y fenotípicas</li><li>• (Cuadros de Punnet y diagramas de bifurcación) (Excel)</li><li>• Prueba de Chi-Cuadrado para comprobación de proporciones mendelianas (Excel)</li><li>• Cruzamiento de prueba para evaluar segregación independiente (Excel)</li><li>• Determinación de relaciones de dominancia (Excel)</li></ul>

#### Unidad 4: Genética de poblaciones

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender el origen, la importancia y los mecanismos de la variación genética.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo de frecuencias alélicas y genotípicas (Hardy- Weinberg )</li><li>• Efectos de deriva, mutación, migración sobre HW</li></ul>

#### Unidad 5: Ligamiento y recombinación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Manejar información sobre grupos de ligamiento y variabilidad genética por recombinación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de ligamiento y construcción de mapas mediante marcadores isoenzimáticos</li></ul>

#### 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Falconer, D.S.; Mackay T. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*, Longman Scientific & Technical.
2. Klug, W.; Cummings, M. 1999. *Conceptos de genética*. 5ª. Ed. Prentice may. 814 p.
3. Griffiths, A.; Gelbart, W.; Miller, J.; Lewontin, R. 2000. *Genética Moderna*. McGraw-Hill Interamericana. Trad. por F. Araujo. 676 p.
4. Johansson, I., Rendel, J. 1971. *Genética y mejora animal*. Ed. Acribia. 567 p.
5. Nicholas, F. W. 1990. *Genética Veterinaria*. Ed. Acribia. Trad. 618 p.
6. Kristensen, K. 2000. *Population Genetics. Notas de Curso sobre Genética Poblacional para Veterinarios basado en el libro por Nicholas F.W. Disponible (versión HTML y PDF en inglés): <http://www.kursus.kvl.dk/shares/vetgen/Popgen/genetics/genetik.htm>*
7. Luque Cabrera, J.; Heráez Sánchez, A. 2001. *Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud*. Madrid Harcourt. 469 p.
8. Lynch, M.; Walsh, B. 1997. *Genetics and analysis of quantitative traits. An introduction to the analysis of quantitative traits*. 979 p.
9. Warwick, E.J.; Legates, J.E. 1992. *Cría y mejoramiento del ganado*. 8va. ed. Interamericana. 344 p.
10. *Software*: Kinghorn, B. 2001. GENUP. Versión 5.2. Programa para la enseñanza de Genética Cuantitativa, University of New England. Disponible en <http://metz.une.edu.au/~bkinghor/>
11. Kinghorn, B. 2001. PEDVIEW. Versión 5.3. Programa para la construcción de matrices de parentesco y graficación de árboles de pedigree. University of New England Disponible en: <http://metz.une.edu.au/~bkinghor/>
12. Van der Werf, J. 2002. Hoja electrónica para optimización de índices de selección: <http://www-personal.une.edu.au/~jvanderw/software.htm>



13. *Sitios de Internet*. National Center for Biotechnology information. Visualizador de cartografía genética. Disponible en:
14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/>
15. National Human Genome Research Institute. Glosario de términos Genéticos. Disponible en:
16. <http://www.genome.gov/sglossary.cfm>
17. Oklahoma State University. Breeds of Livestock. Disponible en: <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/>
18. Sitio de consulta sobre libros en biología y genética: <http://www.whfreeman.com/BIOLOGY/> (ver sección sobre *Genetics*)
19. GRIFFITHS, A.J., MILLER, J.H., SUZUKI, D.T., LEWONTIN, R.C., GELBART, W.M. (1996) *An Introduction to genetic analysis*. Sixth edition. 1.996. W.H. Freeman and Co. Traducida al castellano la 5ª edición por Interamericana McGraw-Hill. 1.992.
20. KLUG W.S., CUMMINGS M.R. (1999). *Conceptos de Genética*. 5ª Edición. Prentice Hall, Inc. (Traducida al castellano).
21. LACADENA, J.R. (1999). *Genética General. Conceptos Fundamentales*. 1ª Edición. Síntesis, Madrid.
22. PUERTAS, M.J. (1999). *Genética. Fundamentos y perspectivas*. 2ª Edición. Interamericana McGraw-Hill.
23. BENITO, C. (1997). *360 Problemas de Genética resueltos paso a paso*. Editorial Síntesis. Madrid.
24. 1. FONTDEVILA, A. y MOYA, A. (1999). *Introducción a la Genética de Poblaciones*. Editorial Síntesis. Madrid.
25. MAYNARD SMITH J. (1999). *Evolutionary genetics*. Oxford University Press, 2ª ed.
26. Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. (1996). *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons. 361pp. ISBN 0471522295.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Cariotipo Humano
- Extracción de ADN
- Secuenciación del ADN
- Análisis genético de marcadores morfológicos en *Drosophila*: Caracteres autosómicos y ligados al sexo.
- Control genético de caracteres morfológicos en mazorcas de maíz.
- Control genético de isoenzimas
- Estudio de Epistasias en maíz.
- Caracteres cuantitativos.
- Análisis de ligamiento y construcción de mapas mediante marcadores isoenzimáticos.
- Meiosis
- Análisis del ligamiento en *Sordaria*. Distancia al centrómero.