

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



## **REGIÓN XALAPA**

### **EXPERIENCIA EDUCATIVA GENÉTICA**

#### **PROGRAMA**

#### **ACTUALIZADO POR:**

Julio Cesar Castañeda Ortega  
Oscar Carmona Hernández  
Albertina Cortes Sol

**DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**Fecha de actualización  
15 DE AGOSTO 2025**

**Periodo de aplicación  
Agosto 2025 – Enero 2026  
Febrero – Julio 2026**

**Xalapa-Enríquez, Veracruz**



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**FACULTAD DE BIOLOGÍA XALAPA**  
**AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS**

En la ciudad de Xalapa, Enríquez, siendo las 09:00 horas del 08 de agosto del 2025, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento: infraorganísmica. Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE.




Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

<b>Nombre del producto académico:</b>	<b>Programa</b>
<b>Autores:</b>	Julio Cesar Castañeda Ortega Oscar Carmona Hernández Albertina Cortes Sol
<b>Experiencia Educativa:</b>	Genética
<b>Periodo de elaboración:</b>	21 de Febrero 2014
<b>Fecha de modificación:</b>	15 de Agosto 2025
<b>Periodo para su aplicación:</b>	Agosto 2025- Enero 2026 Enero- Julio 2026
<b>Área de formación:</b>	Disciplinar obligatoria

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

"Lis de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

<b>Nombres</b>	<b>Firmas</b>
Dr. Julio Cesar Castañeda Ortega	
Dr. Oscar Carmona Hernández	
Dra. Albertina Cortes Sol	

Vo.bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento:

  
Dra. Mayvi Alvarado Olivares

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Biológico-agropecuarias

**2.-Programa educativo**

Biológico-agropecuarias

**3.- Campus Xalapa**

**4.-Dependencia/Entidad académica**

Biológico- Agropecuaria; BIOLOGÍA

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IFGO58005	Genética	X	

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	2	6	Genética 1, Bases celulares y genéticas de la vida

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso teórico-práctico	AGJ= Cursativa /ABGHJK= Todas

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Bioquímica, Biología Celular, Bioestadística	Biología Molecular, Ingeniería Genética, Toxicología.

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	10

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

Área	14.-Proyecto integrador
Academia Infraorganísmica	El estudiante analiza y socializa problemas de evolución, diversidad dentro del contexto de la

	herencia
--	----------

### 15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
10 de febrero 2014	15 de agosto de 2025	

### 16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Julio Cesar Castañeda Ortega, Dr. Oscar Carmona Hernández y Dra. Albertina Cortés Sol
---

### 17.-Perfil del docente

Licenciado en Biología con posgrado en Ciencias, en genética o fisiología con experiencia docente en genética de al menos un año en instituciones de educación superior y con experiencia profesional preferentemente en la disciplina.
---

### 18.-Espacio

Aula-laboratorio

### 19.-Relación disciplinaria

Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería Genética, Fisiología Vegetal Comunidades y Ecosistemas Toxicología formulación de Proyectos de Investigación

### 20.-Descripción

<p>Con el estudio de la genética el estudiante reflexiona y comprende la importancia de esta disciplina, y la aplicación de sus principios de la diversidad biológica. Aquí se mencionan los principios básicos de la genética, para explicar el papel de la misma en la adaptación y evolución de las especies las consecuencias de la pérdida o disminución de tamaño del genoma entre diferentes tipos de organismos, así como la consecuencia de diferentes genes y las combinaciones de los mismos. Esto requiere hacer uso de los conocimientos en química, biología celular, bioestadística y conservación entre otros.</p> <p>El entramado conocimiento antes mencionado intenta proporcionar al egresado una perspectiva práctica, pues se formularon con base en un rango amplio de disciplinas, incluyendo., Biología Celular, Bioquímica, Bioestadística, Evolución, Bioconservación, entre otras.</p>
--

### 21.-Justificación

<p>La contextualización de la E.E. de Genética en el programa educativo de biología (MEIF) se encuentra posicionada en el quinto periodo del plan, analiza la dinámica del desarrollo teórico, técnico y científico del ADN (Ácido desoxirribonucleico) y ARN (Ácido ribonucleico como portador químico de la información hereditaria de las entidades biológicas siendo así el centro de atención desde los estudios de Mendel a la fecha permitiendo el estudio, comprensión y análisis de patrones hereditarios diversos de parentales a descendientes (herencia Mendeliana, intermedia, alelos múltiples, ligada al sexo, epistática, herencia extra nuclear (cloroplastos, mitocondrias). En esta disciplina se enfatiza como los caracteres son dictados por genes y que estos se alinean a lo largo de cromosomas que, a su vez, son la pauta para entender el origen y desarrollo de la</p>
---

genómica, proteómica, metabolómica, y bioinformática

La genética es un conocimiento básico y necesario que no solo proporciona el marco teórico para el estudio y comprensión de la biología contemporánea, sino que, es un aporte cultural imprescindible en estos tiempos de espectacular avance tecnológico y científico

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante es capaz de analizar los mecanismos hereditarios que en correlación con el medio ambiente permiten los procesos de adaptación y diversidad. Desarrollan habilidad para comprender y manejar información que les permite comprender las causas y mecanismos de la transferencia de información hereditaria y así poder plantear alternativas de solución a problemas de conservación de las especies, hibridaciones entre otros. Esta EE educativa se caracteriza por su transversalidad natural con EE educativas como: Biología Celular, Bioquímica, Evolución, Biología Molecular, Estadística lo cual proporciona al estudiante un rico acervo teórico y práctico en el proceso de investigación

## 23.-Articulación de los ejes

Al analizar los paradigmas de la EE., Genética y los avances actuales, el alumno concreta saberes en el eje teórico trabajando individual y grupalmente con respeto y colaboración, como lo mandata el eje axiológico con la finalidad de integrar la información y aportar diversas rutas para la adquisición del conocimiento y así generar alternativas de solución a problemas actuales involucrados con esta disciplina. Se busca que con base en estrategias metodológicas practiquen la reflexión y elaboren propuestas novedosas para la solución de problemas como lo especifica el eje epistemológico

## 24.-Saberes

Epistemológicos	Heurísticos	Axiológicos
<b>INTRODUCCIÓN</b> Todo inicio de curso exige un desarrollo histórico. que situé a la EE, desde sus inicios hasta la actualidad, Lo cual implica que enteremos al alumno de toda una serie de acontecimientos científicos que llevaron a la consolidación de la genética (Genética Clásica $\approx$ 76 años, La era del ADN $\approx$ 30 años, La era de la genómica $\approx$ 47 años ) como una ciencia , lo cual implica en principio cuestionar al alumno con ¿qué es ciencia), cuales áreas o líneas del conocimiento fueron y siguen siendo fundamentales para la ciencia en general y la genética en particular, todo esto de manera cronológica ,secuenciada y correlacionada, ya que de ésta forma el alumno comprenderá porque la genética ,es una ciencia fundamental para entender el proceso evolutivo, la diversidad etc.,. En este contexto surge de manera natural definir Genética lo que requiere recordar o analizar algunos conceptos fundamentales, se debe	Procesamiento de la información Aplicación de las técnicas de recopilación de datos Aplicación de la metodología para el procesamiento de datos Elaboración de trabajos Criterio para la búsqueda, selección e integración de información concreta y relevante. Análisis crítico de textos y prácticas	Integración de trabajo en equipo fundamentada en la responsabilidad individual. Colaboración, respeto y enriquecimiento en cualquier desempeño teórico o práctico. Búsqueda de consensos para la obtención de resultados satisfactorios



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>revisar quién acuñó el término y desde cuando es válido. (dentro de la batalla que se libró por años por parte de los investigadores que defendían a las proteínas como responsables del fenómeno de transferencias de caracteres de generación en generación y de célula a célula). Establecer los requerimientos necesarios que debe cubrir la molécula responsable de la herencia (Biología Experimentos que consolidan al ADN como material genético. (Miescher F. Griffith F. De Vries H. Correns K. Von Tschermak E. Avery O. McCleod C. McCarty M. Hershey A. Chase M. Watson-Crick. Composición química de los ácidos nucleicos (bases nitrogenadas; puricas y pirimidicas, el fundamento para tal clasificación. El papel de ribosa y desoxirribosa en la conformación de nucleosidos y nucleótidos y cadena polinucleotídica. Estructura del ADN: direccionalidad, complementaridad, antiparalelismo, enlaces fosfodiéster, puentes de hidrógeno. Función del ADN. Replicación: Requerimientos: cebador o primer (ADN, ARN), sustratos (dNTPs), molde o plantilla, Enzimas (procarióticas, eucarióticas). Proceso (iniciación. Elongación, terminación), replicones, simultaneidad, discontinuidad, fragmentos de Okazaki, horquilla de replicación. ÁCIDOS RIBONUCLEICOS. ARNhn, (Transcripción). ARNm (Splicing). Monocistrónico, policistrónico, Secuencias (Lai der, triler), región intercistrónica. ARNt (molécula adaptadora), bases raras, estructura activa (trébol), enzimas (amino-acil ARNt sintetazas), ARNr (subunidad &gt; , subunidad &lt; SÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Transferencia de información (ADN, ARN, aa ) Procesos químicos. Componentes. ARNm, ARNt, ARNr. Enzimas. Proceso Inicio, elongación, terminación. CODIGO GENÉTICO. Desciframiento, Características, Funcionamiento LA ESTABILIDAD DEL COMPLEMENTO CROMOSÓMICO. (Mitosis y Meiosis). Cromosomas sexuales. Principios mendelianos. El retrocruce de prueba. Principios modificados de herencia mendeliana (Herencia ligada al sexo, intermedia, codominancia, genes letales, epístasis, alelos múltiples, jerarquía de dominancia.) PROBABILIDAD Y PRUEBA DE PROPORCIONES FENOTÍPICAS (Leyes de probabilidad, combinaciones, prueba de Chi2)</p>	<p>científicas usuales. Comunicación e interacción con figuras de autoridad (científicos, técnicos etc.,) Organización, secuenciación y jerarquización de la información. Elaboración de resúmenes, presentación de resultados de análisis documental. Argumentación, capacidad de discusión fundamentada y de síntesis</p>	
--	---	--



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p><b>MUTACIONES GÉNICAS Y CROMOSÓMICAS.</b>  Somáticas y de línea germinal, Condicionales, knockout, hipomórfica, hipermórficas.  Polimorfismos, mutaciones nuevas o esporádicas, silentes  Estructurales: Deleción, translocación, transversión, duplicación, por corrimiento de pauta de lectura.  Numéricas: Euploidias (monoploides y poliploides), Aneuploidias (nulisomías, monosomías, trisomías, tetrasomías.  <b>GENÉTICA DE POBLACIONES Y EVOLUCIÓN</b>  Ley del equilibrio Hardy-Weimber  Marcadores moleculares y genéticos  Cálculo de frecuencias alélicas  Factores que afectan las frecuencias alélicas  Mejoramiento genético  Selección asistida, cruzamiento, endogamia, hibridación o exogamia  Coeficiente de consanguinidad, selección natural, normalizadora, direccional, diversificadora, cuello de botella</p>		
---	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
<p>Lecturas, interpretación y síntesis de los temas del programa.  Consulta en fuentes de información adicionales.  Integración de equipos de trabajo.  Exposición de las temáticas  Discusiones grupales e individuales sobre todos y cada uno de los temas programados. Discusión sobre la importancia del cultivo de tejidos vegetales in vitro y de su impacto, dentro del desarrollo científico y tecnológico actual</p>	<p>Exposición, lectura y discusión dirigida de los diferentes temas, enriquecidos con artículos y textos actualizados.  Presentaciones en Power point.  Organización de grupos.  Sesiones de asesoría por equipo e individuales.  Conferencias por especialistas.  Salida extramuros.  Problemas.</p>

**26.-Apoyos educativos**

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<p>Textos selectos y específicos, manual de práctica, copias de artículos, presentación en Power point</p>	<p>Gis, pizarrón, video proyector, computadora, impresora, cámara digital, biblioteca</p>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
El estudiante lee y discute sobre todos y cada uno de los temas involucrados en el programa manejando los elementos conceptuales correspondientes, responde semanalmente preguntas que le ayudan a enriquecer su vocabulario científico, trabaja en el laboratorio utilizando el manual correspondiente, presenta tres exámenes parciales, prepara una ponencia en Power point después de leer analizar y resumir el contenido de un artículo en inglés, francés o portugués ( a elección personal) de algún tema de la EE educativa de su interés.  Desarrollo de todas y cada una de las actividades programadas para laboratorio	Cumplir satisfactoriamente con todos y cada uno de los elementos de desempeño, asistir puntualmente al curso y tener un comportamiento respetuoso	Aula, laboratorio y campo	Intervenciones en clase 10 % Laboratorio 65 % Exámenes 20 % Power point 5 %

### 28.-Acreditación

Ya se especificaron los porcentajes
-------------------------------------

### 29.-Fuentes de información

Básicas	
<b>EVALUACION</b> <b>Evidencias-</b> El estudiante resuelve Exámenes	<b>BIBLIOGRAFIA</b> <b>(BASICA)</b>



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

parciales (2), Debe cumplir satisfactoriamente con el trabajo practico estructurado en un manual de laboratorio, expone y discute un artículo de investigación (inglés). Elabora y expone un modelo didáctico que representa un tema de lo visto durante el curso. A lo largo del curso el estudiante elabora una fuente informativa de apoyo en forma de glosario

Actividades extramuro

- Avers, J. Charlot. Genetics. Edit. Wilard Grante Press, Boston. 2a Ed 1980.
- Ayala, Francisco J. y Kiger, Jhon A. Modern Genetics. Edit. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 2a. Ed
- Burns, George W. The Science of Genetics: An Introduction to Heredity. Edit. The McMillan Company. New York. 2a. Ed. 1990.
- Bonnie Rochman (2017). The Gene Machine: How Genetic Technologies Are Changing the Way We Have Kids and the Kids We Have. A Publishers Weekly Pick, New York magazine.
- Castañeda Ortega J. C., Cortés Sol A. & Cocoletzi Vásquez E. 2023. Programa de la experiencia educativa Genética. Universidad Veracruzana. Xalapa.
- Castañeda Ortega J. C., Cortés Sol A. & Cocoletzi Vásquez E. 2023. Manual de prácticas de la Experiencia educativa Genética. Universidad Veracruzana. Xalapa.
- Castañeda Ortega J. C., Cortés Sol A. & Cocoletzi Vásquez E. 2023. Antología de la experiencia educativa Genética. Universidad Veracruzana. Xalapa.
- Darnell, James. Lodish, Harvey. Baltimore David. Biología Celular y Molecular. Edit. Labor. 1998. Goodenough, Ursula. Genetics. Edit. Holt-Saunders Internacional Philadelphia. 2a Ed. 1990.
- Fikret Isik. James Holland. Christian Maltecca (2017) Genetic Data Analysis for Plant and Animal Breeding. Springer.
- Hartl, Daniel L., y Jones Elizabeth W. Genetics; Analysis of Genes and Genomes. Edit. Jones Bartlett Publishers, Inc. Boston. 5a Ed. 2001.
- Jenkins, J. B. (2014). Genética: Principios de la genética.
- Karp, G. (2018). Biología celular y molecular: conceptos y experimentos (8a. McGraw Hill Mexico.
- Klug, W. S., & Cummings, M. R. (1999). Essentials of genetics (No. Ed. 3). Prentice-Hall Inc.



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lewin, Benjamin. Essential genes. Pearson Prentice Hall. 2006</li><li>• Navigate, I. (2017). Genetics: Analysis of Genes and Genomes.</li><li>• Reverté.Jorde, L. B., Carey, J. C., &amp; Bamshad, M. J. (2020). Genética médica. Elsevier.</li><li>• Vega L &amp; White B. (2019). Fundamentals of Genetics. Reino Unido: EDTECH.</li></ul> <p><b>(COMPLEMENTARIA)</b></p> <p>Lewin, Benjamín. Genes VII. Oxford University Press. 2000.</p> <p>Mathews, K. Christopher y Holde, Van K.E. Bioquímica edit Mcgraw-Hill Interamericana 2a Ed. 2000.</p> <p>Tamarin, Robert H. Principles of Genetics. Edit. Willard Grant Press, Massachusetts. 2000</p>
--	---