



Universidad Veracruzana

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

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

GENÉTICA

**2.-Programa educativo**

INGENIERO AGRÓNOMO

**3.- Campus**

XALAPA

**4.-Dependencia/Entidad académica**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS (Xalapa)

**5.- Código**

**6.-Nombre de la experiencia educativa**

**7.- Área de formación**

		Principal	Secundaria
	Fitomejoramiento		

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	5	

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Presencial	AGJ= Cursativa /ABGHJK= Todas
------------	-------------------------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química Agrícola, Bioquímica, Botánica Estadística, Genética.	Fisiología del Desarrollo



Universidad Veracruzana

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

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	10

<b>13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)</b>	<b>14.-Proyecto integrador</b>
ACADEMIA DE GENÉTICA	

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
24 septiembre 2019	4 agosto 2022	4 agosto 2022

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

Dra. Cristina E. Zúñiga Castañeda, Dr. Roberto G. Chiquito Contreras, Dr. Mauricio Luna Rodríguez, Dra. Dulce María Murrieta Hernández, Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello, Dr. Andrés Rivera Fernández y Dr. Miguel Ángel Escalona Aguilar.
---

**17.-Perfil del docente**

Ingeniero Agrónomo, o Biólogo, o Biotecnólogo. Con maestría en el área de las ciencias biológicoagropecuarias. Preferentemente con Doctorado en el área. Experiencia profesional en el área de las ciencias biológicoagropecuarias. Y experiencia docente en al menos dos años en instituciones de educación superior.
--

<b>18.-Espacio</b>	<b>19.-Relación disciplinaria</b>
Salón de clases, Laboratorio, Campo, aula virtual	Laboratorio de Genética, Laboratorio Química



Universidad Veracruzana  
**20.-Descripción**

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

Los avances en términos de la Genotecnia o Mejoramiento Genético han incorporado cada vez nuevos conocimientos en fechas recientes que han generado grandes cambios en la práctica del fitomejoramiento. Con el mejoramiento genético de se busca aumentar el rendimiento y calidad de granos, frutales y hortalizas de importancia económica y social como el maíz, la papa, el trigo, el arroz, el algodón, la soya y la caña de azúcar. Ante el crecimiento poblacional, la necesidad de más alimentos, la contaminación, la tala inmoderada de bosques y selvas y menores áreas de cultivo, se han desarrollado una serie de programas que han convertido la investigación y la práctica del fitomejoramiento en una actividad integradora, donde debe existir una coordinación y unión de esfuerzos entre investigadores y campesinos para lograr alimentos más sanos y nutritivos de una manera eficiente. Se contempla en este curso la combinación de las técnicas del mejoramiento tradicional y los avances logrados por la ingeniería genética. Así mismo son planteadas las aplicaciones de la biología molecular al fitomejoramiento; así como el registro de la propiedad industrial y la legislación en el registro y certificación de semillas mejoradas.



## 21.-Justificación

La Genética es una de las ciencias que más conocimientos han aportado a la humanidad en los últimos años. Por lo cual los modernos Ingenieros Agrónomos deben de ser instruidos en las tendencias actuales de la producción de alimentos, fibras, ornamentales y otros productos de origen vegetal, que imponen una agricultura con poco o nada de agroquímicos. El desequilibrio de la disponibilidad de alimentos se refleja en la aplicación desigual de las tecnologías mejoradas de producción y aunque esto obedece sobre todo a factores ajenos al ámbito de la ciencia, los Agrónomos tienen parte de la responsabilidad de la elección de cultivos, las condiciones ecológicas y los sistemas de producción en los que se debe de trabajar. Una opción para incrementar la producción sin contaminar el ambiente lo constituye el mejoramiento genético de las plantas, por esta razón la inclusión de la experiencia educativa “Mejoramiento Genético” destaca por la importancia de su contenido, ya que está orientado a que el alumno tenga una base científica para comprender las técnicas convencionales y modernas del mejoramiento de los cultivos y sea capaz de proponer estrategias para mejorar la producción de alimentos que contribuyan al bienestar de la sociedad.

## 22.-Unidad de competencia

### Genéricas:

Conocimientos técnicos científicos y tecnológicos y adaptación a situaciones cambiantes.  
Diseñar, planear y organizar componentes sociales del ámbito de estudio.  
Mejora continua apoyada en la experimentación e innovación.  
Capacidad crítica y analítica  
Capacidad de evaluación y análisis de elementos para la toma de decisiones.  
Comunicación y transmisión de conocimientos.  
Capacidad de actualización autónoma.  
Capacidad de resolución de problemas demandar creativa y razonamiento crítico.  
Capacidad de liderazgo mostrando habilidades y destrezas ente profesores, estudiantes y agricultores.  
Desarrollo de actividades con compromiso social, ético y ambiental.  
Capacidad para trabajo en equipo.

### Específicas:

Capacidad para identificar, comprender y aplicar los principios de la Genética vegetal y su uso en la agronomía.  
Capacidad para transferir la tecnología a profesores, estudiantes y alumnos.  
Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la Genética.  
Capacidad de relacionar la Genética con otras disciplinas.

## 23.-Articulación de los ejes

El eje teórico está determinado por la comprensión de conceptos, definiciones, principios, teorías y leyes en las cuales se fundamenta la genética; la participación de los estudiantes en el eje heurístico estaría dado por la comprensión y aplicación de métodos y técnicas para resolver problemas y situaciones de naturaleza experimental; en cuanto al eje axiológico estaría dado por las buenas relaciones entre los integrantes de un equipo de trabajo, la responsabilidad en el cumplimiento de sus obligaciones académicas (asistencia, entrega de prácticas y reportes oportunamente, elaborados mediante la aplicación de valores universales, así como la colecta de germoplasma apegados a las normas éticas y con compromiso social.



**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Unidad I. Introducción.</b></p> <p><b>Bases Genéticas del Fitomejoramiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos y definiciones.</li> <li>2. Organización del programa.</li> <li>3. Enfoque histórico.</li> <li>4. Recombinación genética</li> <li>5. Herencia cuantitativa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de un ensayo sobre el concepto de evolución biológica.</li> <li>• Elaborar un reporte de la práctica la célula vegetal.</li> <li>• Elaborar un resumen sobre avances de la Genética aplicada a la agronomía.</li> <li>• Buscar en la red artículos referente a la relación de la genética y la vida profesional del agrónomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir puntualmente a los cursos.</li> <li>• Mantener el respeto que se merecen los integrantes de la comunidad tanto en aula como en laboratorio.</li> <li>• Otorgar los créditos académicos de la revisión de literatura consultada.</li> <li>• Entregar reportes y tareas en tiempo y forma.</li> <li>• Participación equitativa por cada uno de los integrantes de los equipos.</li> <li>• Practicar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La solidaridad</li> <li>• Imparcialidad</li> <li>• Equidad</li> <li>• Democracia</li> <li>• Respeto</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Transparencia y rendición de cuentas.</li> <li>• Ética.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Unidad II. La variabilidad genética.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poliploidía Aneuploidía Haploidía Gametos no reducidos</li> <li>2. Mutaciones</li> <li>3. Esterilidad e incompatibilidad</li> <li>4. Aplicación de la Biología molecular al Fitomejoramiento</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del reporte de la práctica Incluyendo la revisión de al menos 10 citas bibliográficas.</li> <li>• Entrega de un ensayo sobre la teoría cromosómica de la herencia.</li> <li>• Elaboración de maqueta de la doble hélice.</li> <li>• Entregar por equipo un video sobre uno de los subtemas seleccionado en la red.</li> <li>• Hacer una representación artística sobre un tema de la unidad</li> </ul>	
<p><b>Unidad III. Métodos de Mejora vegetal.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantas autóгамas</li> <li>2. Plantas alógamas</li> <li>3. Plantas de reproducción asexual</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de reporte de prácticas.</li> <li>• Elaboración de un ensayo sobre los diferentes fenotipos que pueden presentar una población de plantas.</li> <li>• Elaborar un glosario de términos genéticos.</li> <li>• Citar ejemplos de la herencia ligada al sexo.</li> </ul>	
<p><b>Unidad IV. Recursos Fitogenéticos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centros de diversidad genética</li> <li>2. Bancos de Germoplasma</li> <li>3. Vitrotecas</li> <li>4. Crioconservación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del reporte de práctica.</li> <li>• Elaboración de un ensayo sobre la variación.</li> <li>• Revisión de literatura.</li> <li>• Traducción de un artículo en inglés sobre la variación.</li> <li>• Elaborar un sitio web, con toda la información del curso.</li> </ul>	
<p><b>Unidad V. Incremento, conservación y certificación de variedades mejoradas.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de semilla</li> <li>2. Registro de semillas</li> <li>3. Certificación de semillas</li> <li>4. Patentes y derechos de propiedad intelectual</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del reporte de práctica.</li> <li>• Elaboración de un ensayo sobre la variación.</li> <li>• Revisión de literatura.</li> <li>• Traducción de un artículo en inglés sobre la variación.</li> <li>• Elaborar un sitio web, con toda la información del curso.</li> </ul>	



Universidad Veracruzana

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

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
Aprendizaje basado en prácticas de laboratorio y campo.	Identificación de cultivos que puedan ser estudiados a través de su comportamiento genético.
Aprendizaje cooperativo	Trabajo en equipo donde la distribución de la responsabilidad sea de manera equitativa y dentro de este se discutan temas diversos de la genética.
Estudio de caso	Análisis de casos reales o simulados para su interpretación y resolución.
Exposición utilizando como herramienta las TICS.	Transmisión de conocimientos permitiendo la participación y la interacción con los estudiantes.
Resolución de problemas.	Poner en práctica los conocimientos teóricos para la solución de problemas identificados.
Transversalidad en las áreas de formación básica, disciplinaria y electiva.	Traducción de artículos, análisis del mundo contemporáneo, uso software aplicado al aprendizaje, lectura y redacción, sustentabilidad, cambio climático, analogía con actividades culturales y artísticas.
Evaluación	Con base en los criterios establecidos en el estatuto de los alumnos 2008. Integración de un proyecto educativo innovador en el proceso de evaluación.

**26.-Apoyos educativos**

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
TICS.	computadora, cañón, internet, revistas, periódicos y software de enseñanza.



Universidad Veracruzana

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

**27.-Evaluación del desempeño**

Evidencias de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales (máximo 3)</li> <li>• Reporte de prácticas (laboratorio y/o invernadero y/o campo) (máximo 15)</li> <li>• Exposición teórica-práctica y entrega de tareas y/o actividades extra-clase (individuales y/o grupales)</li> <li>• Proyecto final (reporte y presentación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherencia con la unidad de competencia y los elementos de la evaluación</li> <li>• Transversalidad de los saberes.</li> <li>• Claridad en la Redacción y ortografía empleada.</li> <li>• Colaboración grupal, cuando corresponda</li> <li>• Puntualidad en la asistencia y en la entrega de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula y/o laboratorio y/o invernadero y/o campo, presenciales y/o en línea.</li> </ul>	15
		20	
		25	
<b>Total</b>			<b>100 %</b>

**28.-Acreditación**

Esta es una experiencia educativa teórico práctica, por lo tanto, la calificación mínima aprobatoria es de 6.0, como resultado de la sumatoria final de acuerdo con el porcentaje asignado al cumplimiento de las evidencias de desempeño arriba descritas. La acreditación de la experiencia educativa Fitomejoramiento de manera general se rige con base a la reglamentación universitaria vigente.

**Nota:** La reglamentación universitaria a la que se hace referencia, es con base en el Estatuto de los alumnos de la Universidad Veracruzana y se apoya en los artículos contemplados en el **Capítulo IV** de los exámenes finales en **las secciones de la primera a la tercera**, que contemplan los **Artículos 64, 65 y 66**.



Universidad Veracruzana

**29.-Fuentes de información**

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

**Básicas**

ALLARD, R. W., 1960. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Omega, Barcelona.  
CUBERO SALMERÓN JOSÉ IGNACIO.2013. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Mundi Prensa S.A.  
BRAUER, O., 1969. Fitotecnia aplicada. Limusa, México  
BIASUTTI, C. A., M. C. NAZAR y D. A. PEIRETTI, 2011. Mejoramiento Genético Vegetal. Principios y Procedimientos, F.C.A., U.N.C.  
BIASUTTI, C. A., M. C. NAZAR, D. A. PEIRETTI, M. V. DE LA TORRE, M. J. ALLENDE, J. M. CONRERO Y J. J. CARRERAS, 2011. Guía de Problemas y Ejercicios. Mejoramiento Genético Vegetal, F.C.A. – U.N.C.  
CUBERO, J., 1999. Introducción al mejoramiento genético vegetal. Mundiprensa, Madrid.  
ELLIOT, F., 1967. Mejoramiento de las plantas. CECSA, México.  
POELHMAN, J.M., 1973. Mejoramiento de las Cosechas. Ed. Limusa.  
FALCONER, D.S., 1981. Introducción a la Genética Cuantitativa.2nd Ed. Longman Inc. New York.  
MARIOTTI, J. A., 1986. Fundamentos de genética biométrica. Aplicaciones al mejoramiento genético vegetal. OEA, monografía n° 32.  
MARIOTTI, J. A., 1994. La interacción genotipo ambiente, su significado e importancia en el mejoramiento genético y en la evaluación de cultivares. INTA–CRTS, Serie monográfica n° 1, 38 pp.

**Artículos de revistas especializadas:**

Annual Review of Genetics  
Genetics  
Heredity  
Science  
Selected Papers in Genetics  
Theoretical and Applied Genetics

**Complementarias**

BOS, IZAK. 2008. Selection methods in plant breeding. Springer  
BROWN, JACK. 2008. An introduction to plant breeding. Blackwell Publishing.  
ACQUAAH, GEORGE. 2007. Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing.  
ARNEL R. HALLAUER. 2006. Plant breeding: International Symposium on Plant Breeding. Blackwell Publishing.  
JAIN, H. K. 2004. Plant breeding. Narosa Publishing.  
CUBERO SALMERON, J.I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Mundi-Prensa.





Universidad Veracruzana

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

**APROBACIÓN:**

Los integrantes de la academia de genética de la Facultad de Ciencias Agrícolas dan su aprobación y avalan el contenido del programa de estudios de Fisiología Vegetal que aquí se presenta:

Dr. Roberto Gregorio Chiquito Contreras.

Dra. Cristina E. Zúñiga Castañeda.

Dr. Mauricio Luna Rodríguez.

Dr. Andrés Rivera Fernández.

Dra. Nadia Guadalupe Sánchez Coello.

Dra. Dulce María Murrieta Hernández.

Dr. Miguel Ángel Escalona Aguilar.

Xalapa de Enríquez Veracruz a 4 de agosto de 2022.