

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**  
**INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA**



**GUÍA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:**  
**GENÉTICA VEGETAL**

Elaboró: M. en F. TOMÁS HÉCTOR NORMAN MONDRAGÓN  
DR. AMAURY MARTÍN ARZATE FERNÁNDEZ Fecha: 09/10/2017  
DR. JOSÉ LUIS PIÑA ESCUTIA

Fecha de  
aprobación

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación de aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	13
VIII. Mapa curricular	16



### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	<b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS</b>								
Licenciatura	<b>INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA</b>								
Unidad de aprendizaje	<b>GENÉTICA VEGETAL</b>				Clave	<b>IAC407</b>			
Carga académica	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Seriación	Ninguna				<b>GENOTECNIA</b>				
	UA Antecedente				UA Consecuente				

#### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

#### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

#### Formación común

**Ingeniero Agrónomo en Floricultura**  
(Obligatoria)

**Ingeniero Agrónomo Industrial**  
(Optativa)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Formación equivalente

#### Unidad de Aprendizaje

<input type="text"/>
<input type="text"/>



## II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

La guía de evaluación del aprendizaje de la U.A. de Genética Vegetal es un documento normativo que contiene los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos (Reglamento de Estudios Superiores de la UAEMéx., Título V, Capítulo IV, Artículo 89).

En atención a esta referencia legislativa, la guía que aquí se presenta contiene las actividades de aprendizaje realizadas por el alumno (Discente), en forma individual, grupal y conjunta (equipos de trabajo), en cada una de las cuatro unidades de competencia que componen al programa de estudio, así como los productos (evidencias) derivados del proceso de enseñanza-aprendizaje, descritos en la guía pedagógica elaborada como apoyo al Docente para evaluar el nivel de aprendizaje de las competencias disciplinares y genéricas por el discente (saber-saber, saber-hacer, saber-ser).

Las técnicas y estrategias de evaluación a emplear durante el curso serán de tipo expositivo, análisis de caso, entrevista, práctica de laboratorio y viajes de prácticas, taller, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, portafolio y exámenes teorico-prácticos escritos; asimismo los instrumentos de evaluación tales como cuestionario, guías de observación, listas de cotejo, rúbrica de competencias disciplinares, rúbrica de competencias genéricas y portafolio de evidencias (reportes de análisis de caso, reportes escritos de trabajo colaborativo, compilación de actividades de desempeño, etc.), permitirán al Docente medir cualitativa y cuantitativamente, con la colaboración continua del Discente (retroalimentación), el nivel de logro por éste en la adquisición de las competencias específicas (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) previstas en el contenido temático del curso facilitándole incursionar con éxito en la unidad de aprendizaje (U.A.) consecuente de Genotecnia Vegetal, donde terminará de valorar la utilidad científica, económica y social de las aplicaciones de la genética agrícola.

La composición de la calificación final ordinaria de esta U.A. (curso-taller) será del 40% para teoría (“saber-saber”) y 60% para fortalecer el “saber-hacer” y “saber ser” del Discente, desglosada porcentualmente como sigue:

- Dos exámenes escritos.....40%
- Asistencia, exposiciones y participaciones, individual, grupal y conjunta (equipo de trabajo).....15%
- Trabajos escritos (portafolio) (tareas, problemarios, reportes, seminarios, resúmenes, ensayos, informes, etc.) .....15%
- Prácticas de laboratorio y viajes de prácticas.....15%
- Participación individual en un proyecto integrador-constructivo en fitomejoramiento (investigación)..... 15%



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	Núcleo sustantivo
<b>Área Curricular:</b>	Producción Agropecuaria
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatorio

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas con alto sentido de responsabilidad, vocación de servicio, y con competencias para:

- Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos.
- Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario.
- Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.
- Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.
- **Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.**
- **Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.**
- Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.
- Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.
- Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción agropecuarios en las micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias y agroindustriales de los sectores público, privado y social.
- Promover una cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor agropecuario mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la permanencia y el arraigo del productor agropecuario.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo, los principios disciplinares y metodológicos subyacentes, y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.



### **Objetivos del área curricular o disciplinaria: Producción Agropecuaria**

- Estudiar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección.
- Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento.
- **Explicar los conocimientos de los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético.**
- **Usar los métodos de mejoramiento genético tanto en el rescate y protección de los recursos genéticos naturales con potencial económico, como en el resguardo de los ya mejorados.**
- Analizar y valorar la importancia del desempeño profesional en la producción agrícola bajo distintos sistemas (intensivos, extensivos, orgánicos, hidropónicos, sustentable, etc.), con un enfoque integral y consciente de la conservación del ambiente, así como su papel en la producción y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional.
- Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

- **Distinguir las bases del mejoramiento genético para un manejo sustentable de la diversidad genética y su relación con las estrategias y los métodos genotécnicos.**

### **VI. Contenidos de las unidades de aprendizaje y su organización.**

<b>Unidad 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA GENÉTICA</b>
<b>Objetivo:</b> Explicar el objeto de estudio de la Genética y sus aplicaciones en la producción agrícola.
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición, conceptos básicos y terminología de uso común en la Genética</li> <li>• Bases químicas de la herencia</li> <li>• Bases físicas de la herencia</li> <li>• Mecanismos de reproducción de las plantas superiores</li> <li>• Genética mendeliana</li> <li>• Herencia extracromosómica</li> </ul>



<b>Evaluación del aprendizaje del discente</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
Identificación de conocimientos previos; problematización.	Cuestionario de diagnóstico resuelto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Lista de cotejo</li> </ul>
Adquisición de información; organización y procesamiento de información; aplicación. (Técnicas y estrategias: Expositivo, análisis de caso, entrevista, práctica de laboratorio, campo e invernadero, taller, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, portafolio).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reportes de análisis de caso (cuestionarios, resolución de problemarios, ensayos, registro de participación en un proyecto tipo integrador constructivo en fitomejoramiento).</li> <li>-Reportes escritos de trabajo colaborativo (prácticas, seminarios de investigación, aportaciones originales).</li> <li>-Compilación de actividades para portafolio (tareas, mapas conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación</li> <li>• Lista de cotejo</li> <li>• Rúbrica de competencias disciplinares</li> <li>• Rúbrica de competencias genéricas</li> <li>• Rúbrica de competencias disciplinares</li> <li>• Rúbrica de competencias genéricas</li> </ul>

## **Unidad 2. MUTACIONES Y DIVERSIDAD GENÉTICA VEGETAL**

**Objetivo:** Describir la dinámica evolutiva y diversidad genética de las plantas cultivadas.

### **Contenidos:**

- Definición y tipos de mutaciones en el material genético (DNA = genes, cromosomas)
- Factores físicos y químicos que generan mutaciones
- Importancia de la variabilidad genética vegetal
- Centros de origen y de diversidad de las plantas cultivadas
- Métodos de evaluación de la variabilidad genética (marcadores genéticos)
- Recursos fitogenéticos y su uso y conservación



<b>Evaluación del aprendizaje del discente</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
Identificación de conocimientos previos; problematización.	-Cuestionario de diagnóstico resuelto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Lista de cotejo</li> </ul>
Adquisición de información; organización y procesamiento de información; aplicación. (Técnicas y estrategias: Expositivo, análisis de caso, entrevista, práctica de laboratorio, viaje de prácticas, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, portafolio, examen teorico-práctico escrito).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reporte (1) de avances en el proyecto integrador constructivo en fitomejoramiento.</li> <li>-Reportes de análisis de caso (cuestionarios, informes, ensayos).</li> <li>-Reportes escritos de trabajo colaborativo (prácticas de laboratorio y viajes de prácticas, seminarios de investigación, aportaciones originales).</li> <li>-Compilación de actividades para portafolio (tareas, mapas conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación</li> <li>• Lista de cotejo</li> <li>• Rúbrica de competencias disciplinares</li> <li>• Rúbrica de competencias genéricas</li> <li>• Primer examen parcial</li> </ul>

<b>Unidad 3. Genética de poblaciones y cuantitativa</b>		
<b>Objetivo:</b> Explicar las bases del mejoramiento vegetal para un manejo sustentable de la diversidad genética de las plantas cultivadas.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley del equilibrio genético de Hardy-Weinberg</li> <li>• Fuerzas evolutivas que modifican el equilibrio genético</li> <li>• Endogamia y heterosis y su utilidad en el mejoramiento genético</li> <li>• Herencia y análisis biométrico de los caracteres cuantitativos</li> <li>• Importancia de la heredabilidad en el mejoramiento genético</li> <li>• Respuesta a la selección en plantas alógamas</li> </ul>		
<b>Evaluación del aprendizaje del discente</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
Identificación de conocimientos previos;	-Cuestionario de diagnóstico resuelto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Lista de cotejo</li> </ul>



problematización.		
Adquisición de información; organización y procesamiento de información; aplicación. (Técnicas y estrategias: Expositivo, análisis de caso, entrevista, práctica de laboratorio, viaje de prácticas, taller, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, portafolio).	<p>-Reporte (2) de avances en el proyecto integrador constructivo en fitomejoramiento.</p> <p>-Reportes de análisis de caso (cuestionarios, resolución de problemarios, informes, ensayos).</p> <p>-Reportes escritos de trabajo colaborativo (prácticas de laboratorio y viaje de prácticas, seminarios de investigación, aportaciones originales).</p> <p>-Compilación de actividades para portafolio (tareas, mapas conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación</li> <li>• Lista de cotejo</li> <li>• Rúbrica de competencias disciplinares</li> <li>• Rúbrica de competencias genéricas</li> </ul>

#### Unidad 4. MÉTODOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL

**Objetivo:** Distinguir las bases genéticas del mejoramiento vegetal en los métodos genotécnicos enfocados a obtener genotipos de mayor valor agronómico.

**Contenidos:**

- Definición y objetivos de la mejora vegetal
- Disciplinas relacionadas con la mejora vegetal
- Métodos de la mejora vegetal (selección, hibridación, mutagénesis, cultivo *in vitro*, ingeniería genética y para especies de reproducción asexual)

#### Evaluación del aprendizaje del discente

Actividad	Evidencia	Instrumento
Identificación de conocimientos previos; problematización.	-Cuestionario de diagnóstico resuelto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Lista de cotejo</li> </ul>
Adquisición de información; organización y procesamiento de información; aplicación. (Técnicas y estrategias: Expositivo, análisis de caso,	<p>-Reporte final de participación en el proyecto integrador constructivo en fitomejoramiento.</p> <p>-Reportes de análisis de caso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación</li> <li>• Lista de cotejo</li> </ul>



<p>entrevista, práctica de laboratorio, viajes de prácticas, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, portafolio, examen teoricopráctico escrito).</p>	<p>(cuestionarios, informes, ensayos).</p> <p>-Reportes escritos de trabajo colaborativo (prácticas de laboratorio y viajes de prácticas, seminarios de investigación, aportaciones originales).</p> <p>-Compilación de actividades para portafolio (tareas, mapas conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de competencias disciplinares</li> <li>• Rúbrica de competencias genéricas</li> <li>• Segundo examen parcial</li> </ul>
--	--	--

**Primera evaluación parcial: UNIDADES I Y II**

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento*</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen contestado.	Examen teoricopráctico escrito	40
Asistencia, exposiciones y participaciones, individual, grupal y conjunta (equipo de trabajo).	Guía de observación Lista de cotejo	15
Reportes de análisis de caso (Tareas, problemarios, reportes, seminarios de investigación, resúmenes, informes, ensayos, etc.).	Lista de cotejo Rúbrica de competencias disciplinares Rúbrica de competencias genéricas Portafolio	15



Reportes escritos de trabajo colaborativo (Prácticas de laboratorio y viajes de prácticas).	Lista de cotejo Rúbrica de competencias disciplinarias Rúbrica de competencias genéricas Portafolio	15
Avances de participación individual en un proyecto integrador-constructivo en fitomejoramiento (investigación).	Rúbrica de competencias disciplinarias Rúbrica de competencias genéricas	15
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

**\*Incluye: Autoevaluación y coevaluación Docente-Discente, actividad de retroalimentación.**

### Segunda evaluación parcial: UNIDADES III Y IV

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento*</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen contestado.	Examen teorico-práctico escrito	40
Asistencia, exposiciones y participaciones, individual, grupal y conjunta (equipo de trabajo).	Guía de observación Lista de cotejo	15
Reportes de análisis de caso (Tareas, problemarios, reportes, seminarios de investigación, resúmenes, informes, ensayos, etc.).	Lista de cotejo Rúbrica de competencias disciplinarias Rúbrica de competencias genéricas Portafolio	15
Reportes escritos de trabajo colaborativo (Prácticas de laboratorio y viajes de prácticas).	Lista de cotejo Rúbrica de competencias disciplinarias Rúbrica de competencias genéricas Portafolio	15
Informe final de participación individual en un proyecto integrador-constructivo en fitomejoramiento	Rúbrica de competencias disciplinarias Rúbrica de competencias genéricas	15



(investigación).		
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

**\*Incluye: Autoevaluación y coevaluación Docente-Discente, actividad de retroalimentación.**

### Evaluación ordinaria final\*\*

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen contestado	Examen teorico-práctico escrito	<b>100</b>

\*\*Asistencia mínima del 80%, promedio aprobatorio menor a 8.0 puntos en las evaluaciones parciales.  
(Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.)

### Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen contestado	Examen teorico-práctico escrito	<b>100</b>

### Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen contestado	Examen teorico-práctico escrito	<b>100</b>

**NOTA: TODAS LAS EVALUACIONES SE HARÁN ATENDIENDO A LOS PERIODOS DE APLICACIÓN INDICADOS EN EL CALENDARIO ESCOLAR DE LA UAEMéx.**



## VII. ACERVO BIBLIOGRÁFICO

### BÁSICA:

- Academia J.R., (1999) *Conceptos de genética general fundamentales*. Ed. Síntesis.
- \*Acquaah, G., (2007) *Principles of Plant Genetics and Breeding*. U.S.A., Blackwell Publishing. 569 p.
- Alberts, B. *et al.*, (1990) *Biología Molecular de la Célula*. 2 Reimpresión. Barcelona, OMEGA. 1232 p.
- Allard, R.W., (1980) *Principios de la Mejora Genética de las Plantas*. 4 Edición. Barcelona, OMEGA.
- \*Anthony, J.F. *et al.*, (2005) *An Introduction to Genetic Analysis*. Octava edición. U.S.A., W.H. Freeman and Company. 706 p.
- \*Axel Tiessen, F., (2012) *Fundamentos de mejoramiento genético vegetal*. CINVESTAV Irapuato, Méx., Editorial EAE. 500 p.
- Chahal, G.S., and Gosal, S.S., (2002) *Principles and Procedures of Plant Breeding: Biotechnological and Conventional Approaches*. Alpha Science International. 604 p.
- \*Cubero, J.I., (1999) *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Madrid, MUNDI-PRENSA. 375 p.
- Briggs, F.N., and Knowles, P.F., (1967) *Introduction to plant breeding*. Reinhold Publ. Corporation NY, Amsterdam, London.
- Curtis, P.J., (1981) *Manual para la elaboración de preparaciones cromosómicas en plantas*. Chapingo, Méx., Universidad Autónoma de Chapingo. 69 p.
- Darnell, J., H. Lodish, y Baltimore, D., (1993) *Biología Molecular y Celular*. 2 Edición. Barcelona, OMEGA. 1118 p.
- De la Loma, J.L., (1979) *Genética General y Aplicada*. 3 Edición. México, UTEHA. 752 p.
- Falconer, D. S., (1985) *Problemas en Genética Cuantitativa* México, CECSA. 117 p.
- Falconer, D. S., (2001) *Introducción a la Genética Cuantitativa*. México, ACRIBIA. 383 p.
- Fehr, W.R., (1987) *Principles of Cultivar Development*. Vol. 1. Theory and Techniques. New Jersey, Mc. Graw Hill. 563 p.
- Fernández Piqueras, J., Fernández Peralta A.M., Santos, J., y González Aguilera J.J., (2002) *Genética*. México, Ariel.
- Gardner, E.J.; Simmons M.J. and D.P. Snustad, (1991) *Principles of Genetics*. 8 Edición. U.S.A., John Wiley and Sons, Inc. 650 p.
- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, and Lewontin R.C., (1999) *Modern Genetics*. W. H. Freeman.
- Gelbart, W.M., (1995) *Genética. Introducción al Análisis Genético*. 5ª Edición. Interamericana Mc. Graw Hill.
- Herskowitz, Y.H. *Genética*. Trad. del Inglés por Antonio Marino Ambrosio. 9 Edición. México, CECSA. 765 p.
- Kearsy, M.J., (1996) *The Genetical Analysis of Quantitative Traits*. Chapman and Hall.

\*Disponibles gratuitamente en Internet



- Klug, W.S., y Cummings, M.R., (1999) *Conceptos de Genética*. 5. Edición. México, Prentice Hall.
- Klug, W.S., and Cummings, M.R., (2003) *Genetics: A Molecular Perspective*. 5 Edición. Prentice Hall.
- Lacadena, J.R., (1988) *Genética General*. Madrid, AGESA.
- Lacadena, J.R. (1996) *Citogenética*. Madrid, Complutense.
- Lacadena, J.R., (1970) *Genética Vegetal. Fundamentos de su Aplicación*. Madrid, AGESA.
- Lehninger, A.L., (1979) *Bioquímica*. 2 Edición. Barcelona, OMEGA. 1117 p.
- Lewin, B., (1999) *Genes VII*. Oxford University Press.
- Lewin, B., (1997) *Genes VI*. Oxford University Press.
- Luque, J. y A. Herráez, (2005) *Biología Molecular e Ingeniería Genética*. Madrid, ELSEVIER. 469 p.
- Mendel, G., (1865) *Experimentos de hibridación en las plantas*. Versión del Dr. Antonio Prevosti, en los 100 años de la presentación del trabajo original. UNAM, 1865. 49 p.
- Molina, G. J. D., (1992) *Introducción a la Genética de las poblaciones y cuantitativa (algunas implicaciones en genotecnia)*. México, AGT. Editor. 349 p.
- Nuez, F., *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Vol. 1. SPUPV.
- Nuez, F., *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Vol. II. SPUPV.
- Puertas, M.J., (1999) *Genética. Fundamentos y Perspectiva*. 2 Edición. Mc. Graw Hill Interamericana.
- Reyes, C.P., (1985) *Fitogenotecnia*. México, AGT Editor. 460 p.
- Robles, S.R., (1986) *Genética Elemental y Fitomejoramiento Práctico*. México, LIMUSA. 477 p.
- Rodríguez, M.V.A., (1983) *Notas de Genética Cuantitativa*. Chapingo, Méx., Universidad Autónoma de Chapingo. 48 p.
- Russell, P.J., (2002) *Principles of Genetics*. 7 Edición. Mc. Graw Hill.
- Salceda, S.V.M. y A.J. Gallo, *Genética de Drosophila. Técnicas de Laboratorio*. México, LIMUSA. 99 p.
- Sánchez-Monje, E., (1974) *Fitogenética*. INIA.
- Simmonds, N. W., (1981) *Principles of Crop Improvement*. Longman London.
- Sinnot, E.W., Dunn, L.C., y T. Dobzhansky, (1961). *Principios de Genética*. Barcelona, OMEGA. 581 p.
- Stansfield, N.W., (1992) *Genética. Teoría y 500 problemas resueltos*. 3 Edición. México, Mc. Graw Hill. 574 p. (Serie de Compendios Schaum)
- Singh, R. J., (2003). *Plant Cytogenetics*. 2 Edición. CRC. Press. 463 p.
- Strickberger, M.W., (1985) *Genetics*. Tercera edición. U.S.A., Mc. Millan Publishing Co. 842 p.
- Suzuki, D., A.J.F. Griffiths, J. Miller, y Lewontin, R.C., (1996) *Genética*. Mc. Graw Hill Interamericana.
- Swanson, C.P., Merz, T., y W.J. Young, (1968) *Citogenética*. México, UTEHA. 321 p. (Manual UTEHA No. 310/4 Ciencias Naturales).
- Tamarin, R.H., (2001) *Principles of Genetics*. 7 Edición. Brown Pub.
- Tamarin, R.H., (1996) *Principios de Genética*. 4 Edición. Madrid, Reverté.
- Wallace, A.R., King, L.J., y P.G. Sanders, (1991) *Biología Molecular y Herencia*. México, TRILLAS. 425 p. (Tomo I: La Ciencia de la Vida).



#### COMPLEMENTARIA:

- Bolívar, Z.G.F., (ed., comp.), (2004) *Fundamentos y casos exitosos de la Biotecnología Moderna*. México, CONACYT y Asociados. 714 p.
- Blume, Ed., (1969) *La célula viva*. Trad. del Inglés por Julio R. Villanueva *et al.* Madrid, BLUME. 419 p. (Selecciones de Scientific American).
- Blume, Ed., (1971) *La base molecular de la vida*. Madrid, BLUME. 433 p. (Selecciones de Scientific American).
- Brauer, H.O., (1985) *Fitogenética Aplicada*. México, LIMUSA. 518 p.
- Chávez, A.J.L., (1993) *Mejoramiento de plantas 1*. Segunda edición. México, TRILLAS. 136 p.
- \_\_\_\_\_, (1995) *Mejoramiento de plantas 2*. México, TRILLAS. 143 p.
- Griffiths, A.J.F., W.M. Gelbart, J.H. Miller, and Lewontin R.C., (2002) *Modern Genetics Analysis*. New York, Freeman and Company.
- Griffiths, A.J.F., S.R. Wessler, R.C. Lewontin, W.M. Gelbart, D.T. Suzuki, and Miller, J.H., (2005) *An Introduction to the Genetic Analysis*. 8 Edición. San Francisco, Freeman and Company.
- Hartl, D.L., and Jones, E.W., (1998) *Genetics Principles and Analysis*. Jones Bartlett.
- Hayward, M.D., N.O. Bosemark, and Romagosa, I., (1993). *Plant Breeding. Principle and Prospects*. Chapman and Hall.
- Márquez, S.F., (1985) *Genotecnia vegetal*. México, AGT Editor. 357 p. (Tomo I)
- \_\_\_\_\_, (1988) *Genotecnia vegetal*. México, AGT Editor. 665 p. (Tomo II)
- \_\_\_\_\_, (1991) *Genotecnia vegetal*. México, AGT Editor. 500 p. (Tomo III)
- Ostle, B., (1990) *Estadística Aplicada*. México, LIMUSA. 629 p.
- Peters, A.J., (ed.), (1956) *Classic Papers in Genetics*. In: Prentice Hall, Biological Science Series, McElroy, D.W. and C.P. Swanson (ed.). New Jersey, Prentice Hall Inc. 282 p.
- Poehlman, J.M. and Sleper, D.A., (1995) *Breeding Field Crops*. 4 Edición. Ames, Iowa State University 494 p.
- Sánchez, R.R., (1995). *Diccionario Genético y Fitogenético*. México, TRILLAS. 197 p.
- Singer, M. y P. Berg, (1991) *Genes y Genomas. Una perspectiva cambiante*. Barcelona, OMEGA. 974 p.
- Stalker, H.T., and Murphy, J.P., (1992) *Plant Breeding in the 1990'S*. CAB.

#### ALGUNAS PÁGINAS WEB:

[http://mx.google.yahoo.com/bin/query\\_mx?p=mitosis+y+meiosis&hc=0&hs=0](http://mx.google.yahoo.com/bin/query_mx?p=mitosis+y+meiosis&hc=0&hs=0)  
[http://www.terra.es/personal/cxc\\_9747/poblaciones.html](http://www.terra.es/personal/cxc_9747/poblaciones.html)  
[http://www.terra.es/personal/cxc\\_9747/drosophila.html](http://www.terra.es/personal/cxc_9747/drosophila.html)  
<http://www.arrakis.ehttp://sdb.bio.purdue.edu/fly/aimorph/salivry.htm/~lluengo/meiosis.html>  
<http://mx.search.yahoo.com/search/mx?p=microscopio&submit=Buscar&R=on>  
<http://www.csic.es/hispano/patrimo/micro1/microele.htm>  
<http://www.uprm.edu/biology/cursos/biologiageneral/lab4instructores.htm>  
<http://www.biologia.arizona.edu>



### VIII. Mapa curricular: Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015.

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>OBLIGATORIAS</b>	Matemáticas Básicas en Agronomía (2, 2, 2)	Matemáticas Aplicadas en Agronomía (2, 2, 2)	Estadística y Probabilidad (2, 2, 2)	Topografía Digital (2, 2, 2)	Diseños Experimentales (2, 2, 2)	Genética Vegetal (2, 2, 2)	Genética (2, 2, 2)	Biotecnología en Tejidos Vegetales (2, 2, 2)		
	Fundamentos de la Agronomía (2, 2, 2)	Sociología Rural (2, 2, 2)	Métodos, Técnicas e Instrumentos Agrícolas (2, 2, 2)	Mecánica (2, 2, 2)	Hidrología (2, 2, 2)	Sistemas de Irrigación (2, 2, 2)	Producción de Cultivos de Grano (2, 2, 2)	Ambientes Controlados (2, 2, 2)		
	Morfología Vegetal (2, 2, 2)	Sistemática Vegetal (2, 2, 2)	Fisiología Vegetal (2, 2, 2)	Ecofisiología de Cultivos (2, 2, 2)	Toxicología y Manejo de Agroquímicos (2, 2, 2)	Manejo Integrado de Avenas (2, 2, 2)	Producción y Tecnología de Semillas (2, 2, 2)			
	Química Agrícola (2, 2, 2)	Bioquímica General (2, 2, 2)	Microbiología Agrícola (2, 2, 2)	Entomología Agrícola (2, 2, 2)	Manejo Integrado de Plagas (2, 2, 2)	Fitopatología de la Investigación Agropecuaria (2, 2, 2)				
	Agrometeorología Cuantitativa (2, 2, 2)	Agroecología (2, 2, 2)	Comunicación Profesional (1, 4, 6)	Fitopatología (2, 2, 2)	Manejo Integrado de Enfermedades (2, 2, 2)	Olericultura (2, 2, 2)	Producción de Cultivos Frutícolas (2, 2, 2)	Fisiología y Tecnología Postcosecha (2, 2, 2)	Ética y Ejercicio Profesional (2, 2, 2)	
		Edafología (2, 2, 2)	Fertilidad y Nutrición Vegetal (2, 2, 2)	Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta (2, 2, 2)	Economía Agropecuaria (2, 2, 2)	Normatividad Agropecuaria (2, 2, 2)	Integración Profesional (2, 2, 2)	Producción de Cultivos Forrajeros (2, 2, 2)	Producción Pecuaria (2, 2, 2)	
<b>OPATIVAS</b>	Manejo y Uso de los TC 5 (2, 2, 2)	Inglés 5 (2, 2, 2)	Inglés 6 (2, 2, 2)	Inglés 7 (2, 2, 2)	Inglés 8 (2, 2, 2)	Administración Agropecuaria (2, 2, 2)	Organización de Promociones y Gestión Agropecuaria (2, 2, 2)	Percepción y Promoción de Proyectos Agropecuarios (2, 2, 2)	Desarrollo y Extensión Rural (2, 2, 2)	
								Optativa 1, Núcleo Integral (2, 2, 2)	Optativa 2, Núcleo Integral (2, 2, 2)	
									Optativa 3, Núcleo Integral (2, 2, 2)	
									Optativa 4, Núcleo Integral (2, 2, 2)	

**SIMBOLOGÍA**

HT	Horas Teóricas
HP	Horas Prácticas
TH	Total de Horas
CR	Créditos

\* Actividad Académica  
\*\* La carga horaria de la actividad académica 20 líneas de seriación →

■ Obligatorio Núcleo Básico  
□ Obligatorio Núcleo Sustantivo  
■ Obligatorio Núcleo Integral  
■ Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico	35	Total del Núcleo Básico	acreditar 17 UA para cubrir 109 créditos
Obligatorio: cursar y acreditar 17 UA	35		
Núcleo Sustantivo	50	Total del Núcleo Sustantivo	acreditar 20 UA para cubrir 193 créditos
Obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	50		
Núcleo Integral	17	Total del Núcleo Integral	acreditar 14 UA + 1* para cubrir 121 créditos
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UA + 1*	17		
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UA	4		

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligadas	52 + 1* Actividad Académica
UA Optativas	4
UA a Acreditar	52 + 1* Actividad Académica
Créditos	423