

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Fitomejoramiento
<b>Clave de la asignatura:</b>	FIF-1902
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Agronomía

### 1. Presentación

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

La asignatura le proporcionará al estudiante los principios técnicos del mejoramiento genético de las plantas cultivadas que permitan obtener variedades regionales e híbridos para mejorar la producción de cultivos. De igual manera tendrá la capacidad de aportar conocimientos para la elaboración de proyectos de investigación en el área agrícola basados en el mejoramiento de plantas de la región y también de interés económico.

#### **Intención didáctica**

En cada una de las unidades del temario se desarrollan en forma específica los contenidos, en forma teórica y práctica, además de que se refuerzan los conocimientos en las visitas que se realizan en los viajes de estudio para la realización de prácticas de campo, visitas a bancos de germoplasma, centros de investigación. También se les debe de enseñar la construcción de mapas mentales, conceptuales y la investigación en diversas fuentes de información.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 12 de mayo de 2016.	Integrantes de la Academia de Ingeniería en agronomía, del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Diseño de los programas de estudio de la Especialidad de Sistemas de Producción Agrícola Sostenible de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 22-28 de mayo, 2016.	Integrantes de la Academia de Ingeniería en agronomía, del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Análisis, Enriquecimiento y definición de programas de estudio de la especialidad Sistemas de Producción Agrícola Sostenible de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 11 de abril de 2019.	Integrantes de la Academia de Ingeniería en agronomía, del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Análisis, Enriquecimiento y definición de programas de estudio de la especialidad Sistemas de Producción Agrícola Sostenible de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

#### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Aplicar los conocimientos científicos y técnicos en el mejoramiento genético de las de especies vegetales regionales.

### 5. Competencias previas

1. Aplica los conocimientos sobre clasificación, organografía, y funciones de los tejidos vegetales.
2. Aplica conocimientos de la genética mendeliana.
3. Utiliza herramientas de modelos estadísticos
4. Analiza datos edafoclimáticas

## 5. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	<b>Conceptos básicos de fitomejoramiento</b>	<b>1.1 Definiciones y conceptos.</b> <b>1.2 Importancia del fitomejoramiento.</b>
2	<b>Identificación de plantas autógamas y alógamas</b>	<b>2.1. Reproducción asexual</b>  <b>2.2. Reproducción sexual</b> 2.2.1. Autofecundación 2.2.2. Fecundación cruzada 2.2.3. Esterilidad 2.2.4. Incompatibilidad 2.2.5. Formas de apareamiento en las plantas.
3	<b>Endogamia y heterosis.</b>	<b>3.1. Endogamia</b> 3.1.1. Cronología 3.1.2. Coeficiente 3.1.3. Utilidad de la endogamia en el mejoramiento de las plantas.  <b>3.2. Heterosis</b> 3.2.1. Cronología de la heterosis 3.2.2. Teoría para explicar la heterosis. 3.2.3. Importancia de la heterosis.
4	<b>Métodos de selección.</b>	<b>4.1 Selección natural y artificial</b>  <b>4.2 Selección individual</b> 4.2.1 Selección individual 4.2.2 Selección masal  <b>4.3. Selección familiar</b> 4.3.1. Métodos genéticos de selección familiar. 4.3.1.1. Medios hermanos maternos. 4.3.1.2. Hermanos completos  <b>4.4. Selección combinada</b> 4.4.1. Métodos básicos de selección. 4.4.2. Métodos de selección combinada. 4.4.2.1. Polinización libre 4.4.2.2. Autofecundación

5	<b>Hibridación</b>	<p><b>5.1 Resistencia a plagas y enfermedades</b>  5.1.1. Tipos de resistencia  5.1.2. Observaciones  5.1.3. Resultados</p> <p><b>5.2 Resistencia a factores climáticos y edáficos.</b>  5.2.1 Pruebas de resistencia  5.2.2 Observaciones  5.2.3 Resultados</p>
6	<b>Ecofisiología y Resistencia</b>	<p><b>6.1. Hibridación intraespecífica.</b>  6.1.1 Selección de progenitores.  6.1.2 Observaciones.  6.1.3 Resultados.</p> <p><b>6.2 Hibridación ínterespecífica.</b>  6.2.1 Selección de progenitores.  6.2.2 Observaciones  6.2.3 Resultados.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Unidad 1. Reproducción de las plantas cultivadas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Comprender los conceptos y generalidades del fitomejoramiento en la agricultura.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Iniciativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diferentes fuentes de información, conceptos básicos e historia de la Genotecnia.</li> <li>• Elaborar mapas conceptuales de las distintas etapas de la historia de la Genotecnia.</li> <li>• Elaborar un glosario de terminología especializada en el estudio de la Genotecnia.</li> </ul>
<b>Unidad 2. Reproducción de las plantas cultivadas.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identificar los mecanismos que intervienen en la reproducción que utilizan las plantas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental en diversas fuentes.</li> <li>• Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones.</li> <li>• Prácticas de campo y/o invernadero donde se establezca un cultivo, darle</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<p>seguimiento y diferenciar el tipo de reproducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar informes parciales de seguimiento y resultados.</li> </ul>
<b>Unidad 3. Endogamia y heterosis.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Comprender los mecanismos de la endogamia y heterosis para el mejoramiento de plantas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar textos sobre la endogamia y heterosis.</li> <li>• Elaborar esquemas, mapas o diagramas que describan la forma de acción de la endogamia y heterosis.</li> <li>• Exponer en equipos.</li> </ul>
<b>Unidad 4. Selección.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Comprender los diferentes tipos de selección y su importancia social y económica.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar mapas conceptuales sobre la selección.</li> <li>• Investigar en diferentes fuentes de información, polinización libre y autofecundación.</li> <li>• Investigar programas de selección basados en medios hermanos maternos y hermanos completos.</li> <li>• Discutir en grupo las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de selección.</li> </ul>
<b>Unidad 5. Hibridación</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identificar los mecanismos que intervienen en la resistencia de las plantas y su efecto en el fitomejoramiento.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Analizar información proveniente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diferentes fuentes de Información, la importancia de la resistencia de las plantas a las enfermedades y plagas.</li> <li>• Exponer conclusiones por equipo.</li> <li>• Realizar recorridos de campo para diferenciar diferentes especies de acuerdo a su resistencia a plagas y enfermedades así como</li> </ul>

de fuentes diversas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	resistencia los factores ambientales. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de casos y conclusión.</li> </ul>
<b>Unidad 6. Ecofisiología y resistencia</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b>  Identificar las herramientas básicas para determinar las diferentes formas de hibridación. <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para diseñar.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar documentos que describan la hibridación interespecífica e intraespecífica.</li> <li>• Investigar programas de selección de progenitores.</li> <li>• Participar en panel de programas de mejoramiento.</li> <li>• Exponer en equipos.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de cultivos (alógamas y autógamias)</li> <li>• Observación de ápices florales antes de la apertura (estimar coincidencia de floración).</li> <li>• Técnicas de selección de plantas</li> <li>• Técnicas de emasculación en plantas alógamas y autógamias</li> <li>• Técnicas de polinización artificial en plantas alógamas y autógamias</li> <li>• Ejercicios de aplicación de un análisis de varianza de rendimiento de variedades de frijol (o algún otro cultivo).</li> <li>• Visita a empresas agropecuarias, bancos de germoplasma y/o campos experimentales.</li> <li>• Informe final de resultados por cada cultivo establecido y métodos de mejoramiento aplicado.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto es que el estudiante diseñe un programa de mejoramiento genético tendiente a resolver problemas productivos, especialmente los relacionados con la producción para un cultivo de interés en la región.

- **Fundamentación:**

Esta actividad le permite al estudiante profundizar en la aplicación de técnicas y métodos de mejoramiento genético con fundamento en sus bases teóricas y los recursos económicos, humanos y vegetales disponibles en una región o a un determinado grupo de productores, así como caracterizar las metodologías de mejoramiento vegetal para poder seleccionar los elementos necesarios que permitan colaborar en el diseño de programas de mejoramiento genético de los cultivos.

- **Planeación:**

Los métodos a seguir para el mejoramiento genético de los cultivos, pueden clasificarse en dos grandes grupos: la selección y el cruzamiento; y difieren en cuanto al tipo de planta: autógamas y Alógama.

El mejorador puede aumentar las propiedades genéticas de la población de dos formas:

1.- A través de la selección de individuos que van a usarse como progenitores.

2.- Por medio de la forma como se cruzan (aparean) los progenitores (hibridación o autofecundación).

Los diferentes métodos de mejoramiento parten del sistema de selección familiar, tanto en autógamas como en alógamas y posteriormente se enfocan a los métodos de hibridación para las dos especies, con ello se pretende obtener una secuencia lógica en el entendimiento de los diferentes métodos.

- **Ejecución**

Los alumnos deben de tener la capacidad de desarrollar cada uno de las actividades para el establecimiento de un cultivo y controlar cada uno de los factores que puedan afectar en el proceso de la manipulación artificial y natural de las plantas, para obtener los resultados esperados del fitomejoramiento.

- **Evaluación:**

Los alumnos podrán comprobar y analizar con sus resultados obtenidos en un escrito y concluir con una presentación oral.

## 10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Exámenes escritos.
- Exposición de temas
- Considerar el desempeño integral del estudiante.
- Reporte de prácticas.
- Reporte de investigación documental.
- Asistencia y participación de visitas.
- Participación en la elaboración de ensayos sobre temas más recientes en el área.

## 11. Fuentes de información

1. Aldrich, S. R. y Leny, E. R. (1974). *Producción Moderna de Maíz del Hemisferio*.
2. Allard, E. W. (1997). *Principios de la Mejora Genética de las Plantas*. Omega, Barcelona.
3. Brauer, H. O. Filogenética Aplicada: Los conocimientos de la herencia vegetal, al servicio de la humanidad. México. Limusa.
4. Chávez, A. J. L. (1969). *Mejoramiento de plantas 1*. Editorial Limusa. México. 518 p.
5. Chávez, A. J. L. (1993). *Mejoramiento de plantas 1*. Editorial Trillas. 2ª Edición. 135 p.
6. Chávez, A. J. L., J. Tuxill y D. L. Jarvis (2004). *Manejo de la diversidad de los cultivos en los agrosistemas tradicionales*. Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos. Cali, Colombia. 255 p.
7. Cornide-Lima. Galvez-Cigarroa. (1998). *Genética Vegetal y Fitomejoramiento*. Editorial Científico. Técnica, Ciudad de la Habana .
8. Duncan, D. R. And. J. M. Widholm. (1998). *Techniques for selecting mutants. Plant cell and tissue culture, methods in molecular biology*. Press. Clifton, N. J. USA.
9. De La Loma. J. L. (1973). *Genética General y Aplicada*, UTHEA. México, D. F.
10. Elliot. F. C. (1967). *Mejoramiento de Plantas Citogenéticas*. CECSA, México, España.
11. Guzmán, M. E. E. (1996). *Genética Agropecuaria*. Editorial Trillas. Mexico.
12. <http://www.inta.gov.ar/bacarce/investiga/atanimal.htm>
13. <http://www.chapingo.mx7bagebage/bagebage.html>
14. Márquez, S. F. (1985). *Genotecnia Vegetal: Métodos, Teoría y Resultados*. AGT. Editor. México. Tomo I, II y III.
15. Poehlman, J. M. y D. Allen S. (2003) *Mejoramiento genético de las cosechas* Editorial Limusa. 2ª. Edición. 511 p.