

MATERIA:	GENOTECNIA				
CENTRO ACADÉMICO:	CIENCIAS AGROPECUARIAS				
DEPARTAMENTO ACADÉMICO:	FITOTECNIA				
PROGRAMA EDUCATIVO:	INGENIERO AGRÓNOMO				
AÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS:	2003	SEMESTRE:	CUARTO	CLAVE DE LA MATERIA:	10854
ÁREA ACADÉMICA:	PRODUCCIÓN VEGETAL	PERIODO EN QUE SE IMPARTE:		ENERO – JUNIO DEL 2016	
HORAS SEMANA T/P:	3/2		CRÉDITOS:	8 (OCHO)	
MODALIDAD EDUCATIVA EN LA QUE SE IMPARTE:	PRESENCIAL	NATURALEZA DE LA MATERIA:		TEÓRICO/PRÁCTICA OBLIGATORIA	
ELABORADO POR:	ACADEMIA DE PRODUCCIÓN VEGETAL				
REVISADO Y APROBADO POR LA ACADEMIA DE:	PRODUCCIÓN VEGETAL	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:		ENERO DEL 2016	

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MATERIA

El curso pertenece al grupo de materias obligatorias que ofrece el área de Producción Vegetal al programa educativo de Ingeniero Agrónomo y se imparte bajo la modalidad presencial. De acuerdo al plan de estudios vigente, el curso es de tipo integrador de la formación profesional, por lo que la participación del alumno es fundamental. El tipo de alumnos a los que va dirigida la materia tienen experiencia en procesos de producción agrícola, por lo mismo, la impartición de los contenidos del curso se facilita enormemente.

El curso es de tipo teórico-práctico. La parte teórica corresponde a la recuperación, integración y aplicación de conocimientos de cursos anteriores (Botánica, Química, Bioquímica, Genética General y Estadística), construcción de nuevos conceptos y elaboración de procedimientos. La parte práctica atiende a la reafirmación de lo desarrollado en la teoría, de manera que el alumno enfrente situaciones reales y que a través de este tipo de vivencias aplique los conocimientos desarrollados y éstos adquieran significado para el estudiante. El curso tiene relación con las materias obligatorias de Fisiología Vegetal, Fitopatología, Experimentación Agropecuaria y Entomología Agrícola que se imparten en el mismo semestre. Los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del curso se aplican en las materias de semestres avanzados, tales como: Control Integrado de Plagas y Enfermedades, Nutrición Vegetal; algunas materias optativas profesionalizantes, tales como Horticultura General, Fruticultura General, Mejoramiento Genético de Hortalizas, etc.

Se estudian los siguientes conceptos: centros de origen de los cultivos, sistemas de reproducción de las plantas, bases del mejoramiento genético, métodos de mejoramiento genético por selección e hibridación usados en plantas autógamias, plantas alógamas y plantas de reproducción asexual para diversos caracteres (rendimiento, resistencia a plagas, enfermedades y condiciones adversas), y los factores a considerar para la selección del método a utilizar. El curso consta de un total de 83 horas: 49 horas teóricas y 34 horas prácticas.

El curso de Genotecnia consiste en aplicar las técnicas y prácticas de los procesos en el mejoramiento de las características heredables de las plantas, por medio de los métodos desarrollados por la genética vegetal aplicada, con la finalidad de hacerlas más eficientes en el aprovechamiento de las condiciones ecológicas bajo las cuales se desarrollan. Las bases del fitomejoramiento son la genética, la bioestadística y un conjunto de conocimientos agronómicos que capacitan al mejorador para formar un arquetipo de planta capaz de alcanzar la mayor producción y la mejor calidad. Con este curso se procura que los alumnos sean competentes y puedan elaborar programas de mejoramiento genético de los cultivos que permitan alcanzar rendimientos cercanos a los máximos posibles.

En lo que respecta al perfil de egreso, el curso pretende contribuir a formar al Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes como un profesional de las ciencias agropecuarias cuya misión es la producción de alimentos de origen vegetal, con un enfoque basado en la sustentabilidad de los recursos e insumos que permitan la disponibilidad de alimentos sanos e inocuos, tomando en cuenta las necesidades y demandas de la población. Además, el curso de Genotecnia propicia la

formación de un profesional competente con un claro dominio de la tecnología de producción agrícola de manera sustentable, a través de la utilización eficiente de los recursos e insumos para obtener productos agrícolas de consumo humano, animal e industrial; económica y productivamente viable y ecológicamente saludable.

OBJETIVO (S) GENERAL (ES)

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de proponer un programa de mejoramiento genético de las especies vegetales de mayor importancia económica con el fin de incrementar su productividad, todo lo anterior desde el punto de vista de la conservación y cuidado del medio ambiente.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

UNIDAD TEMÁTICA I: INTRODUCCIÓN (2 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de explicar la importancia del fitomejoramiento genético en cultivos para la producción de alimentos y conocerán la evolución histórica de ésta disciplina.	1. Importancia.	2, 3
	2. Mejoramiento genético.	
	3. Bosquejo histórico.	

UNIDAD TEMÁTICA II: CENTRO DE ORIGEN DE LOS CULTIVOS (3 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los estudiantes serán capaces de identificar y ubicar los centros de origen de los cultivos, de la agricultura y de la domesticación de especies vegetales y relacionarán las características agroclimáticas de estos centros con la evolución de las plantas cultivadas y su correlación con las sociedades primitivas.	1. Centro de origen de los cultivos.	6
	2. Centro de domesticación de los cultivos.	
	3. Diversidad genética.	

UNIDAD TEMÁTICA III: SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS (3 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de identificar y manejar las estructuras florales de las plantas cultivadas y de explicar los sistemas de reproducción,	1. Estructuras florales.	6
	2. Reproducción asexual.	
	3. Reproducción sexual.	
	4. Apomixis.	
	5. Alogamia y autogamia.	
	6. Esterilidad genética.	



así como los fenómenos involucrados para la alogamia y autogamia en los cultivos.	7. Incompatibilidad.	
---	----------------------	--

UNIDAD TEMÁTICA IV: BASES DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO (8 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los estudiantes serán capaces de explicar y manejar las bases del mejoramiento genético de las plantas cultivadas, así como, las frecuencias génicas y genotípicas que operan en las poblaciones y la descomposición de la varianza fenotípica.	1. Tipos de acción genética.	2, 3, 4, 5, 7, 8
	2. Frecuencias génicas y fenotípicas.	
	3. Equilibrio genético.	
	4. Varianza fenotípica.	
	5. Varianza genotípica.	
	6. Heredabilidad.	

UNIDAD TEMÁTICA V: ENDOGAMIA Y HETEROSIS (3 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de explicar y manejar los esquemas de apareamiento en las plantas que generan endogamia, así como los efectos de heterosis en los cruzamientos de las plantas.	1. Consecuencias genéticas y fenotípicas.	1, 4, 6
	2. Coeficiente de endogamia.	
	3. Utilidad de la endogamia.	
	4. Efectos de la heterosis.	
	5. Teorías sobre heterosis.	
	6. Determinación de la heterosis.	
	7. Importancia y aplicaciones de la heterosis.	
	8. Consecuencias genéticas y fenotípicas.	

UNIDAD TEMÁTICA VI: SELECCIÓN EN ALÓGAMAS (8 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los estudiantes serán capaces de aplicar y manejar diferentes modalidades de selección en especie alógamas.	1. Tipos de progenies.	1, 6, 7, 8
	2. Selección masal.	
	3. Selección familiar.	
	4. Selección recurrente.	
	5. Selección recíproca recurrente.	

UNIDAD TEMÁTICA VII: FORMACIÓN DE HÍBRIDOS (7 horas)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de identificar y manejar las técnicas para la formación de híbridos así como la selección y evaluación de líneas puras,	1. Selección de líneas.	4, 6, 7, 8
	2. Evaluación de la aptitud combinatoria.	
	3. Cruzas simples, triples y dobles.	
	4. Predicción de cruzas triples y dobles.	



<p>cruzas simples, cruzas dobles y cruzas triples y los métodos que permitan la predicción del comportamiento de cruzas triples y dobles a partir del comportamiento de cruzas simples.</p>		
---	--	--

UNIDAD TEMÁTICA VIII: SELECCIÓN EN AUTÓGAMAS (7 horas)

OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>Al término de la unidad, los estudiantes serán capaces de aplicar y manejar las metodologías de selección en especies autógamas, para la obtención de variedades mejoradas.</p>	1. Introducción.	1, 6, 7, 8
	2. Método genealógico o pedigrí.	
	3. Método de progenie de una semilla por planta (PSP).	
	4. Selección masal.	
	5. Selección por retrocruza.	
	6. Selección recurrente.	

UNIDAD TEMÁTICA IX: SELECCIÓN PARA FACTORES ADVERSOS (4 horas)

OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de aplicar y manejar las técnicas y metodologías para la selección de genotipos con resistencia a factores bióticos y abióticos.</p>	1. Resistencia a sequía, salinidad.	1, 6, 7, 8
	2. Resistencia a heladas.	
	3. Resistencia a plagas y enfermedades.	

UNIDAD TEMÁTICA X: PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVOS (1 horas)

OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>Al término de la unidad, los estudiantes serán capaces de evaluar los métodos y técnicas para el mejoramiento genético de los principales cultivos que se producen en la región.</p>	1. Mejoramiento genético de plantas herbáceas.	1, 2, 3
	2. Mejoramiento genético plantas leñosas.	

UNIDAD TEMÁTICA XI: MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS (3 horas)

OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>Al término de la unidad, los alumnos serán capaces de explicar la importancia de la recolección conservación y utilización racional de los recursos genéticos en México y en el mundo, y de aplicar los</p>	1. Bancos de germoplasma.	2, 3
	2. Conservación in situ.	
	3. Conservación ex situ.	



principios de la conservación de los recursos genéticos in situ y ex situ.		
--	--	--

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

La metodología de trabajo está basada, tanto para la teoría como para la práctica, en formular, aplicar y evaluar estrategias para desarrollar un proyecto (ABP) donde propondrán un programa de mejoramiento genético para un cultivo, con el cual podrán adquirir y consolidar saberes que les permitirán aplicar estos conocimientos durante su desarrollo profesional.

Con lo anterior, se busca que el alumno de manera sistemática sea competente para organizar el proceso de aprendizaje, tomando un tópico o tema como punto de referencia y a partir de éste, obtener información, desarrollar habilidades, actitudes y valores en situaciones novedosas. Para lograr lo anterior se desarrollan una serie de actividades planeadas, organizadas y sistematizadas para llevar al alumno de lo sencillo a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto. En todas las actividades habrá un espacio para la retroalimentación entre los integrantes del grupo incluido el profesor, realizando una evaluación que permita mejorar tanto el desempeño de las personas que forman parte del proceso como del curso, de tal forma que se alcance de manera satisfactoria los objetivos planteadas.

Para atender las competencias genéricas desde la práctica docente, durante el desarrollo de las sesiones de clase las actividades que se desarrollen estarán enfocadas a favorecer la adquisición de las competencias genéricas a través del uso de tecnologías de información y comunicación, trabajo en equipo, la discusión de ideas, análisis y reflexión de los conocimientos adquiridos, elaboración y defensa de propuestas de diseño, la autoevaluación, coevaluación, hetero-evaluación y evaluación constante y retroalimentación oportuna.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Los recursos didácticos a emplear consideran el uso de pizarrón, recursos tecnológicos (Portal Educativo, Aula Virtual (archivos, encuestas, enlaces, foros), programa de software (Populus, Breeding game), recursos cognitivos (síntesis, cuadro cognitivo) y material impreso.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Nivel de Departamentalización: 1

Diagnóstica: Se realizará al inicio del proceso de aprendizaje. Aquí, se identifican los “insumos” con los que se cuenta (competencias, conocimientos, actitudes, habilidades, rasgos, disposiciones por parte del estudiante, etc.). Permite la planeación de la enseñanza y no es considerada para la calificación final. Esta evaluación se llevará a cabo a través de la aplicación de una encuesta sobre conceptos generales de Genotecnia.

Formativa: Proceso evaluativo que tiene como propósito mejorar el proceso educativo, se liga a la evaluación continua. Aquí se orienta, auto corrige y regula el proceso educativo al recuperar información constante sobre el aprendizaje del alumno. Permite tomar medidas de carácter inmediato. No tiene finalidad de calificación, su único fin es la mejora.

Procesual: Documenta el proceso, permite la identificación de aciertos y dificultades, problemas y alcances, es determinante para la conducción del proceso. No tiene finalidad de calificación, su único fin es la mejora.

Sumativa: Proceso evaluativo que se realiza al final de cada una de las fases del proceso de aprendizaje y que certifica o legitima la promoción del alumno de un grado, ciclo o nivel a otro. Permite tomar medidas a medio y largo plazo. Las evaluaciones se llevarán a cabo de manera formal a través de exámenes parciales escritos y/o digitales en la plataforma www.fernandoramos.net. Se tomarán en cuenta los reportes de las prácticas, las lecturas y ejercicios complementarios y los trabajos adicionales que serán solicitados a los alumnos. El periodo de aplicación se realizará según el calendario que establezca la Comisión Ejecutiva del Centro de Ciencias Agropecuarias. El examen final se llevará a cabo en el periodo que marca el H. Consejo Universitario.

Final: Proceso evaluativo que tiene por objetivo conocer y valorar los resultados conseguidos por el alumno al finalizar un proceso de Enseñanza - Aprendizaje. Consiste en la valoración global, general y final del proceso realizado por el alumno en su proceso formativo. Esta evaluación estará integrada por los elementos considerados en la evaluación sumativa, la propuesta de solución del Proyecto y la integración del Portafolio de evidencias.

Los criterios de desempeño, evidencias y ponderaciones a considerar para la evaluación son los siguientes.



CRITERIO DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE (PRODUCCIONES Y DESEMPEÑOS)	PONDERACIÓN
Tiene conocimientos elementales de Genotecnia. Comprende los conceptos básicos de un programa de mejoramiento genético vegetal de cultivos.	Primer examen parcial. Unidades I, II, III y IV. Reportes de prácticas. Lecturas y ejercicios complementarios.	20 %
Plantea un programa de mejoramiento de una planta alógama a través de los métodos de selección o de producción de híbridos.	Segundo examen parcial. Unidades V, VI y VII. Reportes de prácticas. Lecturas y ejercicios complementarios.	30 %
Plantea un programa de mejoramiento de una planta autógena a través de los métodos de selección. Tiene conocimientos básicos sobre la conservación in situ y ex situ de los recursos fitogenéticos.	Tercer examen final acumulativo. Incluye las unidades VIII, IX y XI. Reportes de prácticas. Lecturas y ejercicios complementarios.	40 %
Portafolio de evidencias a) Tres exámenes parciales (papel y/o digital). b) Reportes de prácticas realizadas en el laboratorio y campo, lecturas y/o ejercicios complementarios. c) Reporte de lecturas complementarias, tareas, bitácoras, etc., que permitan a los alumnos hacer una reflexión sobre su aprendizaje (digital). d) Proyecto final (Unidad X): a) Reporte digital, b) Presentación oral y defensa.		10%
Total		100%

Nota: Las dudas sobre los criterios de evaluación se aclararán el primer día de clases, al momento de la presentación del programa.

FUENTES DE CONSULTA

BÁSICAS:

No.	TÍTULO / AUTOR	CLASIFICACIÓN	BIBLIOTECA	
			C.U.	POSTA
1	Bos, Izak. 2008. Selection methods in plant breeding. Springer	631.53B741s		X
2	Brown, Jack. 2008. An introduction to plant breeding. Blackwell Publishing.	631.52B8783i		X
3	Acquaah, George. 2007. Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing.	631.5233A186p		X
4	Arnel R. Hallauer. 2006. Plant breeding: International Symposium on Plant Breeding. Blackwell Publishing.	631.52A748p		X
5	Jain, H. K. 2004. Plant breeding. Narosa Publishing.	631.523J254p		X
6	Cubero Salmeron, J.I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Mundi-Prensa.	581.35C9628i	X	

COMPLEMENTARIAS:

7	Chávez Araujo, J.L. 1993. Mejoramiento de plantas 1. Ed. Trillas.	Personal
8	Chávez Araujo, J.L. 1993. Mejoramiento de plantas 2. Métodos específicos de plantas alógamas. Ed. Trillas.	Personal



PRÁCTICAS A REALIZAR

No.	Fecha Probable	Unidad Teórica	Título
1	27-Ene-16	II	Evaluación de la diversidad genética de los principales cultivos.
2	03-Feb-16	III	Describir los sistemas de reproducción de las principales especies cultivadas.
3	10-Feb-16	I	Visita al programa de mejoramiento genético de una empresa productora de semillas.
4	17-Feb-16	I	Visita al programa de mejoramiento genético de una empresa productora de semillas.
5	24-Feb-16	IV, V	Análisis de artículos científicos sobre programas de mejoramiento genético vegetal.
6	02-Mar-16	IV, V	Presentación de artículos científicos sobre programas de mejoramiento genético vegetal.
7	09-Mar-16	VI	Manejo del programa POPULUS.
8	16-Mar-16	VI	Visita al programa de mejoramiento genético de una empresa productora de semillas.
9	23-Mar-16	VI, VII	Simular el método de selección recurrente recíproca en plantas alógamas.
10	30-Mar-16	VI, VII	Simular el método de selección familiar en plantas alógamas.
11	06-Abr-16	VIII	Emasculación y polinización en plantas leguminosas.
12	13-Abr-16	VIII	Simular el método de selección por retrocruza en plantas autógamias.
13	20-Abr-16	IX, X	Visita al laboratorio de biotecnología vegetal del Centro de Ciencias Básicas.
14	11-May-16	XI	Visita a Bancos de Germoplasma.
15	18-May-16	Todas	Presentación de proyectos de mejora genética vegetal (ABP).
16	25-May-16	Todas	Presentación de proyectos de mejora genética vegetal (ABP).
17	01-Jun-16	Todas	Presentación de proyectos de mejora genética vegetal (ABP).