



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola
Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

1. INFORMACIÓN DEL CURSO¹

Denominación: PG-140 Mejoramiento Genético de Especies Forrajeras	Tipo: (curso, taller, curso-taller, Laboratorio, Seminario, módulo) Curso	Nivel: (EMS, <u>Pregrado</u> , Posgrado) Pregrado
Área de formación: (básica común obligatoria, selectiva, optativa, especializante, etc.) Especializante	Modalidad: X Mixta En línea	Prerrequisitos: Genética, Genotecnia, Genotecnia Vegetal
Horas: 20 Teoría: 48 Práctica: Total: 68	Créditos: 9	CNR (Número de registro de curso en SIIAU o NRC):
Nombre del profesor que Elaboró: Luis Javier Arellano Rodríguez, Martín Moisés Morales Rivera		Fecha de actualización o elaboración: 03/Mayo/2017

Relación con el perfil de egreso

Es un profesional en área agropecuaria que se encargará de manera inteligente de la generación de nuevas variedades de especies forrajeras con el objetivo de satisfacer la gran demanda de especies de alto valor nutricional para la alimentación animal y por ende el abasto suficiente de alimentos en el mundo, atendiendo necesidades prioritarias de producción y calidad con el cuidado de los recursos naturales.

Relación con el plan de estudios

El curso de Mejoramiento Genético de Especies Forrajeras es un curso especializante

Campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de Aprendizaje

El alumno se desarrollará con conocimientos básicos en el desarrollo de un programa de mejoramiento genético, tanto para el sector público como el privado. Se integrará al campo de mejoramiento genético en el desarrollo de nuevas variedades, de producción de semilla y de manejo de viveros en el mejoramiento genético de especies forrajeras

2. DESCRIPCIÓN

Objetivo general del curso

Obtener un conocimiento profundo de las metodologías para la generación de variedades mejoradas (híbridas o de polinización libre) de especies forrajeras su importancia y problemática.

Objetivos parciales o específicos

- Tener la capacidad de identificar las características susceptibles de mejorar en cada una de las diferentes especies forrajeras.
- Conocer y distinguir las formas de reproducción de dichas especies y las diferentes técnicas para controlar su polinización y conocer las diferentes técnicas de hacerlo.
- Conocer la situación actual de dichas especies.
- Tener el conocimiento necesario para crear en un momento dado un programa de mejoramiento genético en las especies forrajeras.

¹ Este formato se trabajó con base en los términos de referencia del artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara.





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola

Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

- Formar variedades con alto potencial de rendimiento. Variedades de plantas que aprovechen con más eficiencia el agua, los nutrientes, y en general su medio ambiente por lo que se requiere: Incrementar la producción y la calidad de los productos agrícolas por unidad de superficie, en el menor tiempo, con el mínimo esfuerzo y al menor costo.
- Incrementar la producción por unidad de superficie mediante la formación de variedades con alto grado de adaptación.

Contenido temático

I INTRODUCCIÓN

A. Importancia de los Forrajes (económica, social, etc.)

A.1. Importancia de Especies Forrajeras

A.2. Identificación de Especies Forrajeras

Gramíneas Forrajeras: Pastos/ Cereales

Leguminosas Forrajeras

Raíces Forrajeras

A.3. Situación Actual

Zonas de producción

Volumen de producción

B. Necesidades sobre el mejoramiento de forrajes

B.1 Problemática

B.2 Perspectivas

Mejoramiento para el incremento de la producción

Mayor eficiencia fisiológica por planta y por hectárea.

Mayor adaptación a determinada región agrícola o amplia adaptación a diversos ambientes.

Mejores características agronómicas

Resistencia a plagas y enfermedades.

Resistencia a la sequía, temperaturas bajas o altas, etc.

Mejoramiento para la calidad de los productos:

Alto valor nutritivo (proteínas y vitaminas).

Mayor coloración, sabor y/o tamaño.

Tolerancia en el transporte y almacenamiento.

Reducción de la cantidad de ciertas sustancias indeseables en los productos.

II PROGRAMA OPERATIVO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ESPECIES FORRAJERAS

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1. Conocimiento del problema

1.1 Identificación de la zona de Producción de las Especies Forrajeras

1.2 Identificación del Sistema de Producción de las Especies Forrajeras

1.3 Identificación de Factores adversos para la producción de forrajes

- Bióticos: Insectos, Patógenos (Bacteria, Hongos, Virus)

- Abióticos: Bajos niveles hídricos, Bajos niveles de fertilidad, Acidez, Salinidad

1.2 Identificación Factores de calidad de las Especies Forrajeras

2. Enfoque del programa

2.1 Disciplinario

2.2 Multidisciplinario

B. PLANEACIÓN DEL PROGRAMA

3. Definición de condiciones de investigación

- Ambiente investigación: Laboratorio, Invernadero, Campo abierto

- Ambiente de evaluación: Invernadero, Campo abierto

- Ambiente de Producción: Campo abierto

4. Definición de escalas de evaluación

- De acuerdo a factor adverso o de calidad



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola

Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

5. Identificación de fuentes de germoplasma
6. Elección de progenitores
7. Definir método de mejoramiento
8. Definir estrategia dentro del método de mejoramiento

C. EJECUCIÓN

9. Empleo de técnicas de polinización en Especies Forrajeras

Identificación de formas de reproducción

Sexual o por semilla.

Asexual, por apomixis o por medio de partes vegetativas.

Identificación de Estructuras Florales

Clases de flores: Completas, Incompletas

Tipos de flores: Perfectas, Imperfectas

Lugar de formación de gametos: Monoicas, Dioicas, Polígamas

Sistemas para controlar la polinización

Esterilidad: Androesterilidad.

Incompatibilidad: Autoincompatibilidad, Incompatibilidad cruzada.

Emasculación: Remoción de anteras, Destrucción del polen

Factores ambientales

Biopolinizadores

Métodos de polinización

D. EVALUACIÓN

10. Evaluación genético de progenitores/progenies
11. Evaluación de producción de progenies
12. Validación de progenies

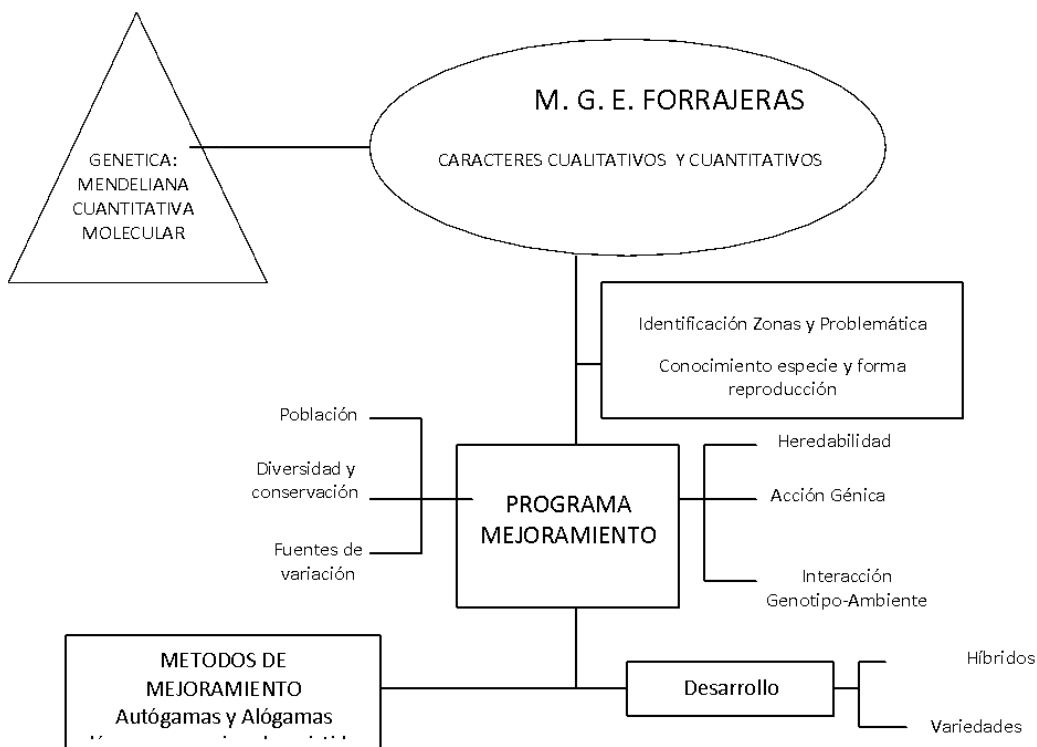
E. RESULTADOS DEL PROGRAMA

13. Caracterización de progenitores/progenies (registro)
14. Entrega de progenitores/progenies
15. Tecnología de semillas (producción)
16. Socialización/comercialización



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
 Departamento de Producción Agrícola
 Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Estructura conceptual del curso (Diagrama de saberes teóricos, instrumentales, procedimentales y/o actitudinales)



Modalidad de evaluación

Instrumento de evaluación	Factor de ponderación
Convencionales: verdadero/falso, opción múltiple, relacionar, respuesta corta, completar textos, entre otras	
Desempeño: proyectos, portafolios de evidencias, tareas de desempeño, prototipos, entre otros.	
Asistencia	40 %
Tareas	20 %
Práctica	20 %
Presentación Programa Mejoramiento de un cultivo	10 %
Examen departamental	10 %
Total	100%

Elementos del desarrollo de la unidad de aprendizaje (asignatura)

Conocimientos	El alumno conocerá y atenderá las necesidades de sus consumidores principales, además la demanda de sus productos, entenderá de forma conjunta la producción y de calidad que se requieren en los mercados presentes y futuros para satisfacer las demandas de alimentos.
----------------------	---





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
 Departamento de Producción Agrícola
 Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Aptitudes	El alumno desarrollara la capacidad de comunicación capacidad de razonamiento y reflexión Aprenderá a trabajo en equipo Entenderá que requiere crear nuevos productos Desarrollará habilidad manual Tendrá que procesar datos para la toma de decisiones
Valores	El alumno tendrá presente que los valores serán de importancia, además la ética será de gran importancia en el ámbito donde se desarrollará productor-empresa. Valores a desarrollar: Responsabilidad, Sentido de justicia, Respeto, Integridad, Actitud de servicio, Capacidad de colaboración, Honestidad, Civismo, Cientificidad, Libertad, Autonomía, Integración, Igualdad.
Capacidades	El alumno será capaz de: Identificar y coleccionar recursos fitogenéticos. Conservar los recursos fitogenéticos a mediano y largo plazo. Aprovechará los recursos por medio de mejoramiento genético aplicando diversas técnicas Podrá crear nuevos genotipos y maneja la variación genética para su aprovechamiento
Habilidades	El alumno tendrá la capacidad de aplicar los principios de la Genética como fundamentos teóricos de los procesos de selección y de mejoramiento genético dirigidos a incrementar la productividad y calidad de los productos obtenidos del cultivo de plantas. Podrá integrar el conocimiento de diferentes disciplinas para interpretar problemas del mejoramiento genético bajo el contexto socioeconómico regional y mundial. El alumno tendrá los conocimientos suficientes para aplicar los métodos de mejoramiento genético que se presenten. Tendrá la capacidad para apoyar en labores de conservación Identificará las variaciones genéticas, ambientales y de interacción para su aprovechamiento. Tendrá la habilidad para reproducir plantas sexual y asexualmente Podrá hacer mejoramiento genético en plantas autóгамas y alógamas. Desarrollará una visión objetiva e integradora de las modernas técnicas moleculares con los métodos convencionales de mejoramiento orientados a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Valorar la importancia de la biodiversidad y conocer las herramientas básicas para la conservación, evaluación y utilización de los recursos genéticos.

3. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible (en su caso)
Allard, R. W.	Principios del Mejoramiento Genético de Plantas	Wiley. 3ª. Ed. E.U.A.	1960	
Griffits, A.J. F., Miller, J.H., Suzuki,	Genética. Introducción al análisis genético	Mc Graw Hill	1993	





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
 Departamento de Producción Agrícola
 Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible (en su caso)
D.T., Lewontin, R.C., Gelbart, W.M				
Alexander Vainstein.	Breeding for ornamentals.	Kluwer Academic Publ.	(2002).	
Klug, W.S. and M.R. Cummings	Conceptos de Genética	Prentice may	1999.	
Pérez, G. M., Márquez S, F., Peña L.A	Mejoramiento Genético de Hortalizas	Univ. Autónoma de Chapingo	1999	
John Milton Poehlman, David Allen Sleper ; tr. Manuel Guzmán Ortiz	Mejoramiento genético de las cosechas	2a ed. México. Limusa,	2003.	
Poehlman, J. M.	Mejoramiento genético de las cosechas.	LIMUSA. México	1981	
Puertas, M.J.	Genética Fundamentos y perspectivas.	Mc Graw Hill	1992	
Reyes, C.P.	Fitogenética básica y aplicada	AGT Editor	1985	
Robles, S.R.	Genética elemental y fitomejoramiento	LIMUSA	1986	
Spide, P.L. et. al.	Genética aplicada	UNAM. México	1984	

4. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

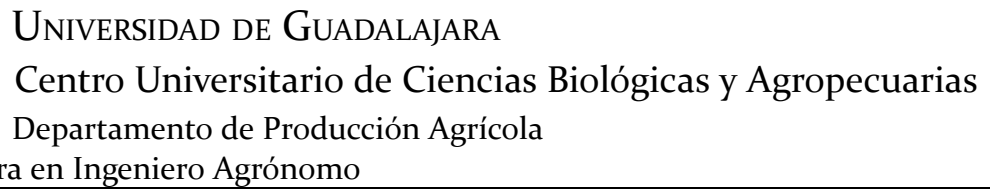
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible (en su caso)
Márquez-Sánchez, F	Genotecnia Vegetal. Métodos, Teoría, Resultados Tomos I, II Y III	AGT	1988	
Walter R. Fehr	Principles of cultivar development. Theory and Technique Volume 1 and 2	Mac Millan	1991	
Strickberger, M. W	Genética.	Omega	1988	
Alexander Vainstein.	Breeding for ornamentals.	Kluwer Academic Publ.	(2002).	
Agronomy Journal Animal Genetics Crop Science JournJ of Animal Science Maydica PNAS Online Heredity Euphytica Hortscience	Bimestral, semestral	Journals on line		CUCBA (Biblioteca) Ejemplos: http://www.maydica.org/ http://www.pnas.org/ https://academic.oup.com/jhered/issue http://link.springer.com http://hortsci.ashspublications.org/ etc.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
 Departamento de Producción Agrícola
 Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

5 PLANEACIÓN POR SEMANAS

Semana	Tema	Contenidos	Actividades para su movilización	Recursos	Evaluación	Temas transversales
1	1.-Presentación del curso. Temas de introducción. A.Importancia de los Forrajes (económica, social, etc.)	A.1. Importancia de Especies Forrajeras A.2. Identificación de Especies Forrajeras Gramíneas Forrajeras: Pastos/ Cereales Leguminosas Forrajeras Raíces Forrajeras A.3. Situación Actual Zonas de producción Volumen de producción	Visita a campo	Equipo de cómputo, proyector y pintarrón	Cuestionario Preguntas directas Investigación documental tareas	
2,3	B.Necesidades sobre el mejoramiento de forrajes	B.1 Problemática B.2 Perspectivas Mejoramiento para el Incremento de la producción Mayor eficiencia fisiológica por planta y por hectárea. Mayor adaptación a determinada región agrícola o amplia adaptación a diversos ambientes. Mejores características agronómicas Resistencia a plagas y enfermedades. Resistencia a la sequía, temperaturas bajas o altas, etc. Mejoramiento para la calidad de los productos: Alto valor nutritivo (proteínas y vitaminas). Mayor coloración, sabor y/o tamaño. Tolerancia en el transporte y almacenamiento.	Teórico y práctico	Aula y campo Equipo de cómputo, proyector y pintarrón	Tareas	



Semana	Tema	Contenidos	Actividades para su movilización	Recursos	Evaluación	Temas transversales
		Reducción de la cantidad de ciertas sustancias indeseables en los productos.				
4,5,6 7,8	II PROGRAMA OPERATIVO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ESPECIES FORRAJERAS	A.IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 1.Conocimiento del problema 1.1Identificación de la zona de Producción de las Especies Forrajeras 1.2Identificación del Sistema de Producción de las Especies Forrajeras Identificación de 1.3Factores adversos para la producción de forrajes - Bióticos: Insectos, Patógenos (Bacteria, Hongos, Virus) - Abióticos: Bajos niveles hídricos, Bajos niveles de fertilidad, Acidez, Salinidad. 1.4Identificación Factores de calidad de las Especies Forrajeras 2. Enfoque del programa 2.1 Disciplinario 2.2 Multidisciplinario B. PLANEACIÓN DEL PROGRAMA 3. Definición de condiciones de investigación - Ambiente investigación: Laboratorio, Invernadero, Campo abierto - Ambiente de evaluación: Invernadero, Campo abierto	Teórico y práctico	Aula y campo Equipo de cómputo, proyector y pintarrón	Tareas	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola
Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Semana	Tema	Contenidos	Actividades para su movilización	Recursos	Evaluación	Temas transversales
9,10,11,12		- Ambiente de Producción: Campo abierto 4. Definición de escalas de evaluación - De acuerdo a factor adverso o de calidad 5. Identificación de fuentes de germoplasma 6. Elección de progenitores 7. Definir método de mejoramiento 8. Definir estrategia dentro del método de mejoramiento C. EJECUCIÓN 9. Empleo de técnicas de polinización en Especies Forrajeras Identificación de formas de reproducción Sexual o por semilla. Asexual, por apomixis o por medio de partes vegetativas. Identificación de Estructuras Florales Clases de flores: Completas, Incompletas Tipos de flores: Perfectas, Imperfectas Lugar de formación de gametos: Monoicas, Dioicas, Polígamas Sistemas para controlar la polinización Esterilidad: Androesterilidad. Incompatibilidad:				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola
Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Semana	Tema	Contenidos	Actividades para su movilización	Recursos	Evaluación	Temas transversales
13,14,15,16,17		Autoincompatibilidad, Incompatibilidad cruzada. Emasculación: Remoción de anteras, Destrucción del polen Factores ambientales Biopolinizadores Métodos de polinización D. EVALUACIÓN 10. Evaluación genético de progenitores/progenies 11. Evaluación de producción de progenies 12. Validación de progenies E. RESULTADOS DEL PROGRAMA 13. Caracterización de progenitores/progenies (registro) 14. Entrega de progenitores/progenies 15. Tecnología de semillas (producción) 16. Socialización/comercialización				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Departamento de Producción Agrícola
Licenciatura en Ingeniero Agrónomo

Semana	Tema	Contenidos	Actividades para su movilización	Recursos	Evaluación	Temas transversales

Perfil del profesor:

Ingeniero agrónomo con conocimientos en el área de Genética, Botánica, Genotecnia Vegetal, Fisiología, Mejoramiento Genético y Producción de Cultivos