



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Agronómica, Alimentaria y de
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000040 - Mejora Vegetal

PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado en Ciencia Agrarias y Bioeconomía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 205000040 - mejora vegetal |
| No de créditos | 5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Sexto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 20BI - Grado en Ciencia Agrarias y Bioeconomía |
| Centro responsable de la titulación | 20 - E.T.S. de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas |
| Curso académico | 2020-21 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|------------------------------|--|
| María Elena Benavente Barzana (Coordinador/a) | U. Genética | e.benavente@upm.es | L - 11:30 - 13:30 V - 09:30 - 13:30 |
| Laura Pascual Bañuls | U. Genética | laura.pascual@upm.es | J - 10:00 - 13:00 V - 10:00 - 13:00 |
| Jose Francisco Vazquez Muñiz | Genética | josefrancisco.vazquez@upm.es | J - 08:00 - 14:00 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Genética

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ciencia Agrarias y Bioeconomía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG05 - Adquirir la formación profesional necesaria para cubrir la demanda de las empresas del sector agrario (semillas, fitosanitarios, fertilizantes, alimentación animal, etc), del sector público relacionado, y para el acceso a estudios de postgrado del área.

CT05 - Habilidad de aprendizaje para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA237 - Conocer la utilidad de las tecnologías de análisis molecular y genómico en la mejora de plantas.

RA236 - Saber predecir los efectos de la selección artificial en poblaciones vegetales.

RA238 - Conocer los métodos de mejora aplicables a un cultivo según su sistema de reproducción.

RA239 - Saber encontrar y estructurar la información necesaria para diseñar un plan de mejora específico en un cultivo.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura consta de dos bloques temáticos. En el primero se tratan algunos aspectos de las bases genéticas de la Mejora Vegetal que no se tratan en la asignatura de Genética de 2º curso del grado. En el segundo bloque, que constituye el núcleo principal de la asignatura, se explican los diferentes métodos de mejora aplicables según el tipo de variedad que se busca desarrollar, y aspectos específicos de la mejora genética enfocada a la respuesta de los cultivos frente a estreses y a la calidad de los productos cosechados.

5.2. Temario de la asignatura

1. UT1. Bases genéticas de la Mejora Vegetal
 - 1.1. Genética de Poblaciones Vegetales
 - 1.1.1. Sistemas reproductivos en plantas
 - 1.1.2. Descripción genética de una población (alógamas; autógamias)
 - 1.1.3. Mutación, migración y selección
 - 1.1.4. Deriva y consanguinidad
 - 1.2. Análisis genético de los caracteres cuantitativos I.
 - 1.2.1. Descomposición de la varianza fenotípica
 - 1.2.2. Heredabilidad: concepto y estimación
 - 1.2.3. Respuesta a la selección
 - 1.2.4. Sistemas de selección
 - 1.3. Análisis genético de los caracteres cuantitativos II.
 - 1.3.1. Construcción de mapas genéticos
 - 1.3.2. Análisis de QTLs
 - 1.3.3. Selección asistida por marcadores
 - 1.3.4. Cartografiado por asociación
 - 1.4. Variabilidad genética en la Mejora Vegetal
 - 1.4.1. Domesticación

1.4.2. Recursos fitogenéticos: importancia, utilización, conservación

1.4.3. Caracterización de la variabilidad genética

2. Métodos básicos de mejora

2.1. Introducción

2.1.1. Objetivos de la Mejora Vegetal

2.1.2. Tipos de obtenciones comerciales

2.1.3. Fases de un programa de mejora

2.2. Variedades "Línea Pura"

2.2.1. Selección individual en variedades heterogéneas

2.2.2. Método masal, genealógico y SSD

2.2.3. Dobles haploides

2.2.4. Retrocruzamiento

2.3. Variedades "Población"

2.3.1. Selección masal, individual y estratificada

2.3.2. Selección familiar

2.3.3. Variedades sintéticas

2.4. Variedades "Híbrido"

2.4.1. Esquema general de obtención de híbridos

2.4.2. Obtención de líneas puras en alógamas

2.4.3. Control de la polinización y producción de semilla híbrida

2.5. Variedades "Clon"

2.5.1. Mejora de cultivos herbáceos de multiplicación vegetativa

2.5.2. Mejora de frutales

2.5.3. Mejora forestal

2.6. Mejora de la adaptación a estreses abióticos

2.6.1. Agentes adversos y mecanismos de tolerancia

2.6.2. Base genética

2.6.3. Estrategias de mejora genética

2.7. Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades

2.7.1. Agentes adversos y mecanismos de resistencia

2.7.2. Control genético de la resistencia general y específica

2.7.3. Estrategias de mejora genética

2.8. Mejora de la calidad

2.8.1. Calidad nutricional

2.8.2. Calidad organoléptica o sensorial

2.8.3. Calidad post-cosecha

2.8.4. Calidad para usos específicos

2.9. Semilla certificada

2.9.1. Registro de variedades

2.9.2. Degeneración varietal

2.9.3. Producción de semilla certificada

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|-------------------------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | <p>Normas, Temario y cuestionario inicial Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Repaso de conceptos básicos de Genética Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 3 | <p>Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajos de Mejora Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> | | | |
| 4 | <p>Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 5 | <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 6 | <p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos prácticos Tema 6 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 7 | <p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo en grupo. Casos prácticos Tema 6 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | <p>Cuestionario y Problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos prácticos Tema 7 Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 11 | | <p>Práctica 1. Sesión 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 1. Sesión 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 1. Sesión 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 12 | <p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos prácticos Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | <p>Cuaderno de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 13 | <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo en grupo. Casos prácticos temas 6 a 8 Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | <p>Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 14 | <p>Tema 10 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 11 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 15 | <p>Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | <p>Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Trabajo de Mejora en un cultivo específico TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Trabajo de Mejora en un cultivo específico TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> |
| 16 | <p>Tema 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo en grupo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 17 | | | | <p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|---|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 7 | Cuestionario y Problemas | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 20% | 0 / 10 | CG05 |
| 12 | Cuaderno de laboratorio | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | % | 5 / 10 | CG05 CT05 |
| 15 | Trabajo de Mejora en un cultivo específico | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 20% | 5 / 10 | CT05 |
| 17 | Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 60% | 5 / 10 | CG05 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|---|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 12 | Cuaderno de laboratorio | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | % | 5 / 10 | CG05 CT05 |
| 15 | Trabajo de Mejora en un cultivo específico | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 20% | 5 / 10 | CT05 |
| 17 | Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 5 / 10 | CG05 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--|---|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Trabajo de Mejora en un cultivo específico | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 20% | 5 / 10 | CT05 |
| Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 5 / 10 | CG05 CT05 |

7.2. Criterios de evaluación

Para los alumnos que elijan el sistema de evaluación continua, la calificación final será la media ponderada de la nota del examen final (60%), las notas de la prueba intermedia y otras pruebas evaluables que se realicen durante el curso (20%, que incluirá también una valoración de asistencia y participación activa del estudiante), y la nota del Trabajo de Mejora (20%). Si la nota obtenida en la prueba intermedia es de 6,5 o superior, el alumno podrá optar por liberar los contenidos de la Unidad Temática 1 (Bases genéticas de la Mejora Vegetal) de cara al examen final.

Para los alumnos que opten por el sistema de evaluación de sólo prueba final, la calificación final de la asignatura será la media ponderada de la nota del examen final (80%) y la nota del Trabajo de Mejora (20%).

Sea cual sea el sistema de evaluación, para aprobar la asignatura es necesario asistir a las prácticas programadas, a los seminarios impartidos por expertos, y obtener una calificación mínima de 5 tanto en el examen final como en el Trabajo de Mejora. La nota del Trabajo de Mejora será un criterio relevante para la adjudicación de Matrículas de Honor entre los estudiantes que opten a ella.

El examen final constará de preguntas teóricas y problemas. Las normas específicas para su realización se entregarán a cada alumno al comienzo de la prueba. Las calificaciones provisionales se publicarán en un plazo máximo de dos semanas desde la fecha de realización del examen final. Los exámenes, corregidos y calificados, se pondrán a disposición de los alumnos. El plazo de revisión se comunicará cuando se haga pública la relación provisional de calificaciones.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| Acquaah G (2007) PRINCIPLES OF PLANT GENETICS AND BREEDING | Bibliografía | Blackwell Publishing |
| Cubero JI (2003) INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL. | Bibliografía | (2ª ed). Ediciones Mundi-Prensa. |
| Falconer DS, MacKay TFC (2001) INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA CUANTITATIVA. | Bibliografía | Acribia Editorial |
| Ferreira JJ, Ordás A, Pérez de la Vega M (eds) (2012) LA GENÉTICA DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS EN LA MEJORA VEGETAL DEL SIGLO XXI. | Bibliografía | SERIDA-INIA. |
| Tuberosa R, Graner A, Frison E (eds.) (2014) GENOMICS OF PLANT GENETIC RESOURCES. | Bibliografía | Springer |
| Plataforma Moodle | Recursos web | (Web UPM): material complementario a las exposiciones de clases teóricas; relaciones de problemas y supuestos prácticos. |
| http://www.extension.org/plant_breeding_genomics | Recursos web | Herramientas genómicas para la mejora de plantas |
| http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/semillas-y-plantas-de-vivero/ | Recursos web | Legislación española sobre registro de variedades y normativa de certificación de semillas. |
| Campos de ensayos, invernaderos | Equipamiento | |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La mejora vegetal tiene como objetivo prioritario el incremento sostenible de la producción agroalimentaria. Por ello, los contenidos de esta asignatura están estrechamente relacionados con el ODS2 (Hambre cero: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible) de las Naciones Unidas.