



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000040 - Mejora Vegetal

PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado En Ciencias Agrarias Y Bioeconomía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	13
9. Otra información.....	14

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 Ciencias Agrarias y Bioeconomía
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Elena Benavente Barzana (Coordinador/a)	U. Genética	e.benavente@upm.es	Sin horario. Previa solicitud por correo electrónico
Carla Guijarro Real		carla.guijarro.real@upm.es	Sin horario. Previa solicitud por correo electrónico

* 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 Ciencias 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 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. Mecanismos de cambio evolutivo
 - 1.2. Genética cuantitativa
 - 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. Selección asistida por marcadores moleculares
 - 1.3.1. Construcción de mapas genéticos
 - 1.3.2. Análisis de QTLs
 - 1.3.3. Cartografiado por asociación
 - 1.3.4. Ventajas y limitaciones
 - 1.4. Variabilidad genética en la Mejora Vegetal
 - 1.4.1. Domesticación
 - 1.4.2. Recursos fitogenéticos

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. Mejora de Líneas Puras. I

2.2.1. Selección individual en variedades heterogéneas

2.2.2. Método de selección masal

2.2.3. Método de selección genealógico

2.2.4. Método SSD

2.3. Mejora de Líneas Puras. II

2.3.1. Dobles haploides

2.3.2. Retrocruzamiento

2.4. Mejora de Poblaciones

2.4.1. Métodos de selección masal

2.4.2. Métodos de selección familiar

2.4.3. Variedades sintéticas

2.5. Variedades híbridas

2.5.1. Esquema general de obtención de híbridos

2.5.2. Obtención de líneas puras en alógamas

2.5.3. Aptitud combinatoria y evaluación de líneas puras

2.5.4. Control de la polinización y producción de semilla híbrida

2.6. Mejora de clones

2.6.1. Mejora de cultivos herbáceos de multiplicación vegetativa

2.6.2. Mejora de frutales

2.6.3. Mejora forestal

2.7. Mejora de la adaptación a estreses abióticos

2.7.1. Agentes adversos y mecanismos de tolerancia

2.7.2. Base genética

2.7.3. Estrategias de mejora genética

2.8. Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades

2.8.1. Agentes adversos y mecanismos de resistencia

2.8.2. Control genético de la resistencia general y específica

2.8.3. Estrategias de mejora genética

2.9. Mejora de la calidad

2.9.1. Calidad nutricional

2.9.2. Calidad organoléptica o sensorial

2.9.3. Calidad post-cosecha

2.9.4. Calidad para usos específicos

2.10. Registro y comercialización de variedades

2.10.1. Registro de variedades

2.10.2. Degeneración varietal

2.10.3. Producción de semilla certificada

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	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> <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>			
2	<p>Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<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>			
4	<p>Trabajos de Mejora Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 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 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> <p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<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> <p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>Trabajo en grupo. Casos prácticos Tema 6 Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Prueba de evaluación progresiva Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Prueba parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
8	<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>			
9				
10	<p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos prácticos Tema 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<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 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>Trabajo de Mejora en un cultivo específico. Informe preliminar. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

		Práctica 1. Sesión 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 10 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 11 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo en grupo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	Taller de análisis de datos genéticos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				Cuaderno de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 Trabajo de Mejora en un cultivo específico. Informe final. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 Trabajo de Mejora en un cultivo específico. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00
16				
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	15%	0 / 10	CG05
11	Trabajo de Mejora en un cultivo específico. Informe preliminar.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT05
15	Cuaderno de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG05
15	Trabajo de Mejora en un cultivo específico. Informe final.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	0 / 10	
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CG05

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Cuaderno de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG05
15	Trabajo de Mejora en un cultivo específico.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CG05 CT05

17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	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	75%	5 / 10	CG05 CT05
Cuaderno de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG05 CT05

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA- EVALUACIÓN PROGRESIVA

La asignatura sigue un sistema de evaluación progresiva que consta de las siguientes actividades.

- Prueba de evaluación parcial. Actividad no obligatoria. Será liberable de cara al examen global de la convocatoria ordinaria si la calificación es igual o superior a 6,5. Peso en la nota 15%.

- Prácticas de laboratorio y de campo. Actividad de realización obligatoria durante el periodo de docencia, imprescindible para aprobar la asignatura. No es recuperable ni en la convocatoria ordinaria ni en la extraordinaria. Se guarda la nota para futuras convocatorias. Se valorará la participación activa y el informe de prácticas de laboratorio. Peso en la nota 5%.

- Trabajo de mejora en un cultivo. Actividad de evaluación basada en la elaboración de un informe que los estudiantes realizarán de forma autónoma bajo tutorización del profesor. El tema se asignará en las primeras

semanas del curso. Los estudiantes entregarán un informe preliminar sobre el cultivo y el objetivo de mejora, y un informe final que incluirá también el plan de mejora. La nota se guarda para la convocatoria extraordinaria. Actividad de realización obligatoria, recuperable mediante la respuesta a una pregunta específica, relacionada con el tema asignado, que se responderá junto al examen global ordinario o extraordinario. Peso en la nota 20% (5% el informe preliminar, 15% el informe final).

- Examen global. Constará de preguntas teóricas, problemas y supuestos prácticos. Abarcará todos los contenidos de la asignatura, salvo que se hayan liberado los contenidos de la primera prueba parcial (con nota mínima de 6,5). La nota del examen global no se guarda para la convocatoria extraordinaria. Peso en la nota: 60% si se ha liberado la primera parte del temario de la asignatura y 75% si comprende el temario completo.

Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria es necesario haber asistido durante el periodo de docencia del curso o en cursos anteriores a las prácticas y talleres programados, a los seminarios impartidos por expertos (que se comunicarán con al menos 2 semanas de antelación), y obtener una calificación mínima de 5 en el examen global. En caso de alcanzar esa nota mínima, la nota final será el resultado de promediar la nota de prácticas de laboratorio, del trabajo de mejora y de la prueba escrita global según los porcentajes descritos anteriormente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la evaluación de la convocatoria extraordinaria se tendrán en cuenta:

- Prácticas de laboratorio y de campo. Peso en la nota 5%

- Trabajo de mejora en un cultivo. Peso en la nota 20%. Los estudiantes que no alcancen una nota mínima de 5 en la convocatoria ordinaria, tendrán la oportunidad de presentar una versión revisada hasta 7 días antes de la fecha fijada para la realización del examen global de la convocatoria extraordinaria.

- Examen global. Constará de preguntas teóricas, problemas y supuestos prácticos. Abarcará siempre el temario completo de la asignatura. Peso en la nota: 75%.

Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria es necesario haber asistido durante el periodo de

docencia del curso o en cursos anteriores a las prácticas y talleres programados, a los seminarios impartidos por expertos (que se comunicarán con al menos 2 semanas de antelación), y obtener una calificación mínima de 5 en el examen global. En caso de alcanzar esa nota mínima, la nota final será el resultado de promediar la nota de prácticas de laboratorio, del trabajo de mejora y de la prueba escrita global según los porcentajes descritos anteriormente.

EVALUACIÓN DE NUEVAS CT (ver apartado Otra información de la Guía)

La CT asignada a la asignatura (CT4 nueva: Aprendizaje autónomo: ser capaz de adquirir y aplicar de forma autónoma nuevos conocimientos, utilizando las estrategias de aprendizaje apropiadas para ello adaptándose a los cambios científicos y tecnológicos; equivalente a CT05 antigua) se evaluará mediante el trabajo de mejora. Se valorará tanto por el contenido del informe presentado como por el desarrollo de las sesiones de clase que se programen para tutorizar la realización del trabajo.

FRAUDE ACADÉMICO

En caso de constatación de fraude académico en alguna de las actividades de evaluación de la asignatura, se aplicará al estudiante o estudiantes implicados lo recogido en la "Normativa de Evaluación del Aprendizaje en las Titulaciones Oficiales de Grado y Máster Universitario" aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM el 26/05/2022.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Acquaah G (2012) PRINCIPLES OF PLANT GENETICS AND BREEDING	Bibliografía	Blackwell Publishing
Cubero JI (2003) INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL.	Bibliografía	(2ª ed). Ediciones Mundi-Prensa.
Jamilena M y otros (2024) MEJORA GENÉTICA VEGETAL	Bibliografía	
Martínez Moreno F, Solis Martel I (2018) MEJORA VEGETAL PARA INGENIERÍA AGRONÓMICA	Bibliografía	
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
https://www.mapa.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.
Laboratorio, 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.

La solución de las preguntas de los exámenes escritos estará disponible en el Moodle de la asignatura en la fecha prevista para su revisión. No obstante, no se publicarán las respuestas correctas a las preguntas que puedan tener varias respuestas válidas o cuya valoración dependa no sólo de contenidos específicos, sino también de la capacidad del alumno de plasmarlos, razonarlos y relacionarlos en un contexto determinado.

Los alumnos deben acudir obligatoriamente a las prácticas de laboratorio con bata abrochada y de manga larga, calzado cerrado y el pelo recogido. El resto de elementos de seguridad necesarios (guantes, etc..) se les suministrará allí por parte del profesorado. Al alumno que no asista con estas mínimas medidas de seguridad se le impedirá el acceso al laboratorio. Los alumnos deben acudir a las prácticas que se realicen en los Campos de Experimentación Agronómica con calzado y ropa adecuados, gorra/sombrero, agua y protección solar.

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas del Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía. En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura Punto Control* de la Competencia Transversal CT4 (Habilidad de aprendizaje para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma). Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT, para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro. Para ello el profesorado de la asignatura utilizará la actividad de realización del trabajo de mejora y las sesiones de clase preparatorias que se programen para la realización del trabajo.

*Asignatura punto control (APC): aquella asignatura en la que se verificará la formación y evaluación de la competencia transversal que le corresponda.