



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

23000638 - Aplicaciones de la Biotecnología a la Mejora de Plantas

PLAN DE ESTUDIOS

02AS - Master Universitario en Biotecnología Agroforestal

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	23000638 - aplicaciones de la biotecnología a la mejora de plantas
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	02AS - Master Universitario en Biotecnología Agroforestal
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)	Genética	e.benavente@upm.es	L - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30
Laura Pascual Bañuls	Genética	laura.pascual@upm.es	X - 12:30 - 13:30 V - 09:00 - 14:00

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Julio Isidro Sánchez	j.isidro@upm.es	CBGP

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE01 - Conocer los principios básicos y utilidad de las principales técnicas instrumentales empleadas en Biotecnología Agroforestal y en la caracterización y conservación de Recursos Genéticos

CE04 - Ser capaz de extraer, valorar y sintetizar la información procedente de comunicaciones científicas y bases de datos biológicos en el campo de la Biotecnología Agroforestal

CE06 - Adquirir la capacidad de configurar la información obtenida de la experimentación en un formato adecuado para su comunicación a la comunidad científica

CG03 - Capacidad de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales.

CG06 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales

CG10 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético.

CG11 - Transmitir la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés en público tanto especializado como no especializado

3.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - . Presentar de forma clara y precisa los resultados e interpretarlos

RA45 - Conocer las principales áreas de investigación en el campo de la Biotecnología Agroforestal a nivel nacional e internacional

RA25 - Saber aplicar la biotecnología a la mejora genética vegetal.

RA26 - Conocer las principales aproximaciones experimentales que se emplean en el campo del cultivo in vitro, desarrollo vegetal y mejora vegetal.

RA30 - Adquirir los conocimientos necesarios para poder evaluar críticamente la literatura científica en el área de la biotecnología y mejora genética de plantas.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

4.2. Temario de la asignatura

1. FUNDAMENTOS DE LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL

- 1.1. Objetivos y evolución histórica de la Mejora Vegetal
- 1.2. Caracteres cualitativos y cuantitativos
- 1.3. Sistemas de reproducción en plantas
- 1.4. Tipos de obtenciones vegetales
- 1.5. Fases de un programa de mejora vegetal

2. MARCADORES MOLECULARES Y SU APLICACIÓN EN MEJORA DE PLANTAS

- 2.1. Marcadores individuales y plataformas a nivel genómico
- 2.2. Poblaciones de mapeo y mapas genéticos
- 2.3. Detección de QTLs en poblaciones de mapeo
- 2.4. Detección de QTLs a nivel genómico (GWAS)
- 2.5. Selección asistida por marcadores

2.6. Selección genómica

3. INGENIERÍA GENÉTICA Y MEJORA DE PLANTAS

3.1. Panorama actual de los cultivos GM

3.2. Ingeniería genética orientada al incremento de la productividad

3.3. Ingeniería genética orientada a la mejora de la calidad

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario Tema 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
4	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

9	Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
13	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				Exposición trabajo Marcadores Moleculares TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				Exposición trabajo Marcadores Moleculares TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				Entrega Cultivo GM TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
17				Cuestionario Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* 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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Cuestionario Tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CG11 CE01 CB06 CG03
14	Exposición trabajo Marcadores Moleculares	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CG06 CE04 CG11 CE01 CB09 CB10 CG03 CE06
15	Exposición trabajo Marcadores Moleculares	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	0%	5 / 10	CG06 CE04 CG11 CE01 CB09 CB10 CG03 CE06
16	Entrega Cultivo GM	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CE04 CG11 CE01 CB09 CB10 CG06
17	Cuestionario Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG06 CG11 CB09 CG10 CE06

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG06 CE04 CG11 CE01 CB06 CB09 CB10 CG03 CG10 CE06

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG06 CE04 CG11 CE01 CB06 CB09 CB10 CG03 CG10 CE06

6.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

Consta de 4 actividades de evaluación:

A (Tema 1). Cuestionario de preguntas cortas sobre contenidos del Tema 1 (10%)

B (Tema 2). Exposición oral del contenido de un artículo científico sobre aplicación de marcadores moleculares a mejora de un cultivo (45 %)

C (Tema 2). Cuestionario de preguntas cortas sobre contenidos del Tema 2 y de las exposiciones orales realizadas por los alumnos en la actividad B (15%)

D (Tema 3). Informe escrito que contenga el análisis y la valoración científica y agronómica de una variedad transgénica (30 %)

La prueba C se realizará el día asignado por la Subdirección de Ordenación Académica para la realización del examen final de la convocatoria ordinaria.

Para aquellos alumnos que alcancen una nota igual o superior a 5 en las actividades A, B y D, el examen final comprenderá solamente la prueba C. Para los alumnos que no alcancen una calificación de 5 en esas actividades (A, B o D), el examen final versará sobre los contenidos de los temas no aprobados que hayan sido impartidos en clase. Para aprobar la asignatura, la media ponderada, según los pesos que se indican en cada actividad, debe ser igual o superior a 5,0 y ninguno de los temas del programa debe tener una calificación inferior a 4,0, tampoco si debe ser evaluado mediante examen escrito.

Los alumnos que acumulen más de 2 faltas de asistencia no justificadas no podrán seguir la asignatura mediante el sistema de evaluación continua.

EVALUACIÓN SÓLO POR PRUEBA FINAL

El examen final constará de 6-10 preguntas sobre conceptos teóricos del temario de la asignatura, problemas y actividades prácticas desarrolladas durante el curso. Las normas específicas para su realización y el peso de cada pregunta en la nota final se entregarán a cada alumno al comienzo de la prueba. No podrá obtener una calificación superior a 4,0 un examen que tenga más de 1/3 de las preguntas calificadas con 0.

Las calificaciones provisionales se publicarán en un plazo máximo de dos semanas desde la fecha de realización del examen final. Los trabajos entregados y 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.

EXAMEN EXTRAORDINARIO

Sea cual sea el sistema de evaluación seguido en la convocatoria ordinaria, el examen extraordinario incluirá siempre el total de la asignatura.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Chawla HS (2004) Introduction to Plant Biotechnology	Bibliografía	(2ed). Science Publishers.
Cubero JI (2003) INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL.	Bibliografía	(2ª ed). Ediciones Mundi-Prensa.
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.
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects.	Bibliografía	Washington, DC: The National Academies Press. doi: https://doi.org/10.17226/23395 .
Xu Y (2010) MOLECULAR PLANT BREEDING	Bibliografía	CABI International
http://www.extension.org/plant_breeding_genomics	Recursos web	Herramientas genómicas para la mejora de plantas
http://www.isaaa.org/gmaprovaldata/base/default.asp	Recursos web	Base de datos de cultivos GM. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).

Plataforma Moodle	Recursos web	(Web UPM): material complementario a las exposiciones de clases teóricas; relaciones de problemas y supuestos prácticos.
-------------------	--------------	--

8. Otra información

8.1. 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.