ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

23000507 - Biotecnologia y Mejora Vegetal

PLAN DE ESTUDIOS

02AP - Master Universitario en Ingenieria Agronomica

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....5
6. Cronograma....7
7. Actividades y criterios de evaluación....9
8. Recursos didácticos....12
9. Otra información....13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	23000507 - Biotecnologia y Mejora Vegetal
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	02AP - Master Universitario en Ingenieria Agronomica
Centro responsable de la titulación	20 - E.T.S. de Ingenieria Agronomica, Alimentaria y de Biosistemas
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Estela Gimenez Caminero	Genética	mariaestela.gimenez@upm.es	M - 11:30 - 13:30 X - 09:30 - 11:30
Patricia Giraldo Carbajo (Coordinador/a)	Genética	patricia.giraldo@upm.es	Sin horario.
Jose Francisco Vazquez Muñiz	Genética	josefrancisco.vazquez@upm.es	Sin horario.

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Lopez Fernandez, Matilde	matilde.lopez@upm.es	Giraldo Carbajo, Patricia

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Julio Isidro Sánchez	j.isidro@upm.es	CBGP (UPM-INIA)

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria Agronomica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Genética molecular

- Genética

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB1 - 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.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB4 - 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.

CB5 - 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.

CE10 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología en sistemas productivos de las industrias agroalimentarias. Equipos y sistemas destinados a la automatización y control de procesos agroalimentarios.

CE11 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología en gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria, análisis de alimentos y trazabilidad.

CE12 - Conocimientos adecuados y capacidad para usar los lenguajes y desarrollar y aplicar las técnicas propias de la organización y dirección de la empresa agroalimentaria, así como de la gestión logística en el ámbito del sector.

CE13 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar la metodología y la tecnología en investigación comercial, marketing y sistemas de comercialización de productos agroalimentarios.

CE14 - Conocimientos adecuados y capacidad para realizar el diseño de experimentos y el análisis de datos.

CE6 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología en sistemas de producción vegetal y en sistemas integrados de protección de cultivos.

CE7 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología en gestión de proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos vegetales: biotecnología y mejora vegetal.

CG1 - Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.

CG3 - Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y organizaciones vinculadas al sector agroalimentario.

CG4 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones

CG5 - Capacidad para transmitir sus conocimientos y las conclusiones de sus estudios o informes, utilizando los medios que la tecnología de comunicaciones permita y teniendo en cuenta los conocimientos del público receptor.

CG6 - Capacidad para dirigir o supervisar equipos multidisciplinares y multiculturales, para integrar conocimientos en procesos de decisión complejos, con información limitada, asumiendo la responsabilidad social, ética y ambiental de su actividad profesional en sintonía con el entorno socioeconómico y natural en la que actúa.

CG7 - Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA272 - Conocer las técnicas moleculares utilizadas para identificar variabilidad genética y su uso en o en mejora vegetal.

RA273 - Conocer la utilidad de los OMGs dentro del área de la producción agroalimentaria y en otras áreas relacionadas.

RA123 - Comprender y valorar los procesos de selección asistida con marcadores y selección genómica.

RA270 - Conocer la estructura, función y variabilidad de los genomas vegetales

RA271 - Conocer las diferentes tecnologías disponibles para generar variabilidad genética en plantas

RA122 - Conocer, comprender y valorar la detección de QTL y genes que afectan a caracteres productivos.

RA33 - Conocer los aspectos legales básicos de la biotecnología y mejora vegetal.

RA30 - Conocer las metodologías utilizadas para obtener organismos vegetales modificados genéticamente (OMG)

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos adquieran unos conceptos básicos de mejora vegetal y conozcan las aplicaciones que tiene la biotecnología en ese campo.

5.2. Temario de la asignatura

1. FUNDAMENTOS DE LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL
   - 1.1. Evolución histórica de la Mejora Vegetal
   - 1.2. Clasificación del material vegetal
   - 1.3. Sistemas de reproducción en plantas
   - 1.4. Caracteres cualitativos y cuantitativos
2. LA VARIABILIDAD GENÉTICA EN LA MEJORA DE PLANTAS
   - 2.1. Métodos de obtención de variabilidad
   - 2.2. Métodos de detección de la variabilidad genética
   - 2.3. Utilización de la variabilidad molecular
3. MARCADORES MOLECULARES
   - 3.1. Tipos de marcadores moleculares
   - 3.2. Selección asistida por marcadores
   - 3.3. Otras aplicaciones en la mejora vegetal
4. MAPAS GENÉTICOS Y SU UTILIDAD EN LA MEJORA
   - 4.1. Elaboración de mapas de ligamiento
   - 4.2. Cartografiado de QTLs
5. INGENIERÍA GENÉTICA Y MEJORA DE PLANTAS
   - 5.1. Panorama actual de los cultivos GM
   - 5.2. Técnicas de transformación genética
   - 5.3. Biotecnología aplicada a la mejora vegetal
     - 5.3.1. Mejora frente a estreses abióticos

5.3.2. Mejora frente a plagas y enfermedades

5.3.3. Mejora de la calidad

5.3.4. Biofactorías

6. ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA MEJORA DE PLANTAS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Tema 1** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Tema 2** Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**Tema 3** Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	**Tema 3** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Practicas laboratorio** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**Tema 3** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Practicas laboratorio** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Tema 4** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Practicas laboratorio** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluación prácticas de laboratorio** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
7	**Tema 4** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Taller T1** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		**Taller T1** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8	**Tema 4** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Taller T2** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		**Taller T2** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9				
10	**Tema 5** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	**Tema 5** Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	**Tema 5** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 5- Seminario especializado** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas **Tema 5- Seminario especializado**			**Evaluacion seminarios especializados** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

	Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
13	**Tema 6** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Taller trabajo OMG** Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			**Evaluación trabajo OMG** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
14		**Practicas de campo** Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas		**Evaluación prácticas de campo** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
15	**Tema 6** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Exposiciones trabajos alumnos** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
16	**Exposiciones trabajos alumnos** Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			**Evaluación exposiciones alumnos** PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 **Prueba escrita** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17				**Examen Final** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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.

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
6	Evaluación prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CE6 CE14 CB2
7	Taller T1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	5%	/ 10	CB1 CB5 CE14
8	Taller T2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	5%	/ 10	CB1 CG5 CE14
12	Evaluacion seminarios especializados	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	/ 10	
13	Evaluación trabajo OMG	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CB1 CB2 CB5 CE14
14	Evaluación prácticas de campo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	/ 10	
16	Evaluación exposiciones alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CB4 CG5 CB3
16	Prueba escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CE7 CG6 CB5 CE12 CG3 CE14

7.1.2. 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	02:00	100%	5 / 10	CB1 CB2 CB4 CB5 CE6 CE7 CG5 CG6 CB3 CE12 CG3 CE14

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
El examen extraordinario incluirá siempre el total de la asignatura y no tendrá en cuenta las notas de la evaluación continua. El alumno realizará un examen que incluirá todo el temario, y su nota será la del examen.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB2 CB4 CB5 CE6 CE7 CG5 CB3 CE14 CG7 CB1

7.2. Criterios de evaluación

Antes de comenzar la primera prueba de evaluación continua, los alumnos deben decidir si la siguen o no. En caso de seguirla tendrán una nota de cada una de las actividades..Sólo se permite faltar a una de las acividades evaluables, si no realizasen alguna de las mismas tendrán un 0 en dicha prueba.

En las prácticas de laboratorio, debe asistirse a las 3 sesiones para considerarse realizadas y evaluables.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consiste en varias actividades realizadas a lo largo del curso que incluyen:

- prácticas de laboratorio y campo (15% de la nota final)
- dos talleres (10% de la nota final)
- dos seminarios (5% de la nota final)
- un trabajo colaborativo (10% de la nota final)
- una exposición oral (20% de la nota final)
- una prueba escrita (40% de la nota final)

EXAMEN FINAL

Los alumnos que no alcancen una calificación de 5 en la evaluación continua, deberán presentarse al examen final que versará sobre todo el temario. Su nota será la calificación del examen.

EXAMEN EXTRAORDINARIO

El examen extraordinario incluirá siempre el total de la asignatura y no tendrá en cuenta las notas de la evaluación continua. El alumno realizará un examen que incluirá todo el temario, y su nota será la del examen.

En esta asignatura se evalua la competencia transversal de la titulación:

CT5: Gestión de la información

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
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.
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.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp	Recursos web	Base de datos de cultivos GM. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).
Xu Y (2010) MOLECULAR PLANT BREEDING	Bibliografía	CABI International

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está relacionada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas ODS2 "Hambre Cero", ya que la biotecnología y la mejora ofrecen soluciones claves para el desarrollo agrícola y son vitales para la eliminación del hambre y la pobreza. Gestionadas de forma adecuada, la agricultura, la silvicultura y la acuicultura pueden suministrar comida nutritiva a todo el planeta, así como generar ingresos decentes, apoyar el desarrollo centrado en las personas del campo y proteger el medio ambiente. Las innovaciones tecnológicas en agricultura son cruciales para aumentar la capacidad productiva agrícola y los sistemas de producción alimentaria sostenibles son necesarios para ayudar a mitigar las dificultades del hambre.