



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**GENÉTICA Y MEJORA
VEGETAL**

Coordinación: SIN CASAS, ESTER SATURNINA

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	GENÉTICA Y MEJORA VEGETAL			
Código	102530			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.8	1	4.2
	Número de grupos	2	2	1
Coordinación	SIN CASAS, ESTER SATURNINA			
Departamento/s	CIENCIA E INGENIERÍA FORESTAL Y AGRÍCOLA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales 60 Horas no presenciales 90			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	80% castellano 20% catalán			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
SIN CASAS, ESTER SATURNINA	ester.sin@udl.cat	7,8	A convenir con la profesora

Información complementaria de la asignatura

Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

La Genética y Mejora Vegetal es una disciplina aplicada, cuyo objetivo básico es la obtención de combinaciones de genes (o genotipos) superiores, esto es, la obtención de variedades vegetales mejoradas.

El entendimiento de la estructura y función del material genético resulta esencial para entender el funcionamiento y comportamiento de la mayoría de los aspectos de un organismo vivo, interrelacionados a su vez con el ambiente donde se desarrollan; y para su aplicación en el campo de la Mejora Genética.

Además, es imprescindible contemplar las actividades de mejora desde una perspectiva económica, ya que su finalidad básica es la obtención de variedades que sean rentables para el agricultor. El alumno debe comprender las técnicas y procedimientos que permiten al mejorador de plantas la obtención de una nueva variedad dentro de un contexto económico y social.

Objetivos académicos de la asignatura

1. Conocer la base genética de las características del material vegetal de interés agronómico.
2. Conocer los fundamentos de obtención, conservación y utilización de los diferentes tipos de variedades vegetales.
3. Saber interpretar los resultados obtenidos en los diferentes tipos de descendencias del material vegetal.
4. Elaborar diferentes tipos de informes profesionales relacionados con la materia.
5. Diseñar e implementar un programa de mejora.
6. Saber determinar las necesidades de semilla de las distintas categorías en función de las ventas previstas de semilla certificada
7. Conocer la legislación básica sobre obtenciones vegetales y certificación, y cómo acceder a ella.

Competencias

Competencias generales

CG1: Capacidad de razonamiento y síntesis.

CG2: Capacidad para iniciarse en el conocimiento y metodología científica.

CG3: Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4: Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG5: Capacidad para desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG6: Capacidad para analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG7: Capacidad para interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente

CG8: Capacidad para saber buscar información (Seleccionar y utilizar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional)

CG9: Capacidad para presentar correctamente la información de forma oral y escrita

CG10: Capacidad para elaborar informes técnicos

CG11: Capacidad para trabajar en equipo

Competencias específicas

CE1: Capacidad para manejar los conceptos básicos y el lenguaje de la genética.

CE2: Capacidad para entender el papel de la herencia en los organismos vivos.

CE3: Promover la indagación crítica y la curiosidad por las cuestiones genéticas.

CE4: Capacidad para comprender los modelos clásicos y los nuevos avances referentes a las bases moleculares de la herencia y la manipulación del material genético.

CE5: Capacidad de analizar los distintos enfoques referidos a la utilización de organismos genéticamente modificados (OGM).

CE6: Capacidad para el manejo y observación del material biológico utilizado en los experimentos de laboratorio.

CE7: Capacidad para diseñar e implementar un programa de mejora

CE8: Capacidad para interpretar y aplicar la legislación sobre materia de derechos de obtentor y registro de variedades

CE9: Capacidad para poder interpretar los resultados estadísticos de ensayos varietales

Contenidos fundamentales de la asignatura

I.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA GENÉTICA

Concepto de Genética. Base molecular de la herencia. Naturaleza y estructura del material genético. Proteínas y código genético. Replicación, transcripción y traducción. Localización y organización del material genético. Cromosomas. Cariotipo

II.- REPRODUCCIÓN EN PLANTAS CULTIVADAS

El ciclo celular. Mitosis. Meiosis. Gametogénesis en animales y plantas. Reproducción en plantas cultivadas. Plantas de reproducción sexual: autógamas y alógamas, Plantas de reproducción asexual.

III.- TRANSMISIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

III.1. Análisis mendeliano simple. Los experimentos de Mendel. Primera ley de Mendel. Segunda ley de Mendel. Cruzamientos polihíbridos: diagrama de árbol. La teoría cromosómica de la herencia. Análisis de los datos genéticos Prueba de Ji cuadrado.

III.2. Análisis mendeliano complejo. Interacciones intra-alélicas: dominancia completa; dominancia incompleta; codominancia; sobredominancia. Alelos letales. Series alélicas: autoincompatibilidad. Interacción génica no alélica: Interacción sin modificación de las proporciones mendelianas y Epistasias. Expresión génica: Penetrancia y Expresividad. Herencia citoplasmática. Herencia ligada al sexo. Pedigrís humanos.

IV.- Ligamiento y Recombinación.

Concepto de ligamiento, sobrecruzamiento y recombinación. Frecuencias gaméticas en la fase de acoplamiento y en la fase de repulsión. Frecuencia de recombinación. Análisis de ligamiento: Planteamientos directo e inverso. Sobrecruzamiento simple y doble. Mapas genéticos.

V.- VARIACIONES EN EL MATERIAL HEREDITARIO: Mutaciones génicas y cromosómicas.

Mutaciones. Mutaciones Génicas o puntuales. Mutaciones cromosómicas estructurales. Mutaciones genómicas. Aneupoides. Poliploides. Aloploiploides: origen y obtención. Comportamiento en la meiosis de los poliploides. Monoploidía.

VI.- GENÉTICA CUANTITATIVA.

Caracteres cualitativos y cuantitativos. Variación continua. Base mendeliana de los caracteres cuantitativos. Varianza fenotípica y su partición. Concepto de heredabilidad. Diferencial de selección y Respuesta a la selección.

VII.- GENÉTICA DE POBLACIONES

Concepto de población. Frecuencias alélicas y genotípicas. Ley de Hardy-Weimberg. Procesos que afectan a la transmisión de genes entre generaciones. Migración. Selección. Mutación. Deriva genética. Endogamia o consanguinidad.

VIII.- BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA.

Concepto de Biotecnología. Cultivo *in vitro*. Aplicaciones. Enzimas de restricción o endonucleasas. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Marcadores genéticos. Tecnología del ADN recombinante. Vectores de clonación. Transformación genética.

IX.- MEJORA VEGETAL

Concepto de Mejora. Papel de la mejora en la agricultura. Logros. Domesticación de plantas. Introducción de nuevas especies. Centro de origen y diversidad. Recursos genéticos. Clasificación y conservación del germoplasma. Tipos de variedades.

X.- MEJORA DE PLANTAS AUTÓGAMAS

Variedades en plantas autógamas. Variedad línea. Selección en una población heterogénea: Selección masal y Selección individual. Métodos de mejora con hibridación: formación de una población heterogénea. Selección: Método masal. Método genealógico. Método de descendiente único (SSD). Retrocruzamiento. Generación de líneas puras por doble haploidia. Variedades multilínea. Variedades híbridas.

XI.- MEJORA DE PLANTAS ALÓGAMAS

Variedades en plantas alógamas. Selección en poblaciones alógamas. Selección masal. Selección masal con análisis de la descendencia. Selección recurrente. Líneas consanguíneas: concepto, obtención y evaluación. Aptitud Combinatoria General (ACG) y Específica (ACE). Evaluación de la Aptitud Combinatoria General: Top-cross, policruzamientos y cruzamientos dialelos.

XII.- VARIEDADES HÍBRIDAS Y SINTÉTICAS

Variedades híbridas. Tipos de híbridos. Utilización de la androesterilidad génica y citoplásmica. Sistemas de control de la polinización. Variedades sintéticas. Obtención. Predicción del rendimiento. Prueba de policruzamiento. Variedades sintéticas de cultivos forrajeros.

XIII.- MEJORA DE PLANTAS DE MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA

Multiplificación y reproducción asexual. Fuentes de variabilidad genética. Bases de mejora de plantas de multiplicación asexual. Plantas apomícticas: Tipos de agamospermia. Mejora de plantas apomícticas. Degeneración clonal.

XIV.- MEJORA DE CARACTERES

Mejora del rendimiento 'per se'. Biomasa, rendimiento e índice de cosecha. Mejora para resistencia a plagas y enfermedades: Tipos de resistencia genética. Mecanismos de resistencia a insectos. Resistencia específica y resistencia general. Mejora para resistencias a factores abióticos adversos. Mejora de la calidad.

XV.- PRODUCCIÓN DE SEMILLA

Conservación varietal. Esquemas de Conservación y Multiplicación. Registro de variedades. Ensayos de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad. Certificación de Semilla: Organismos responsables. Categorías de semilla. Requisitos de los campos de producción. Requisitos de la semilla. Categorías de Productores. Acondicionamiento de la semilla. Comercialización.

Actividades prácticas

Prácticas de laboratorio

PL.1.- CONFECCIÓN DE CARIOTIPOS, ESTUDIO DE CARACTERES HUMANOS Y ANÁLISIS DE ÁRBOLES

GENEALOGICOS

PL.2.- ESTUDIOS DE HERENCIA EN CRUZAMIENTOS SIMULADOS EN MAIZ Y JUDÍA.

PL.3.- 1.- PRUEBA DE VIABILIDAD DELAS SEMILLAS (Ensayo Tetrazoilo).

2.- IDENTIFICACIÓN VARIETAL

PL.4.- DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MEJORA DE TRIGO

PL.5.- PRODUCCION DE SEMILLA CERTIFICADA

Seminario de problemas y casos

SP.1.- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS I. Leyes de Mendel. Herencia ligada al sexo

SP.2.- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS II.- Ligamiento y recombinación

SP.2.- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS III.- Genética de Poblaciones y Genética Cuantitativa.

SP.4.- SUPUESTOS PRÁCTICOS SOBRE MEJORA DE PLANTAS

SP.5.- BÚSQUEDA DE LEGISLACIÓN SOBRE REGISTRO DE VARIEDADES Y PRODUCCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS.

Ejes metodológicos de la asignatura

La actividad docente se estructura en sesiones de teoría y de prácticas según la programación temporal incluida en la planificación del curso y que se proporciona el primer día de clase.

1.- Clases de Teoría. Se basan en sesiones de clases Magistrales y tienen por finalidad presentar y explicar la materia de cada tema. Las sesiones incluyen resolución de problemas relacionados con cada tema. Cada sesión de 2 horas corresponde con un tema.

2.- Clases prácticas. Las prácticas consisten en sesiones de clases de problemas, sesiones de aula de informática, resolución de casos, sesiones de laboratorio.

Además, se realizarán todas las tutorías, grupos pequeños o individuales, que los alumnos consideren necesarias y de acuerdo con la profesora, se fijarán día y hora.

Las clases de problemas tienen por objetivo resolver y comentar problemas y ejercicios que el estudiante previamente ha trabajado; en las sesiones en el aula de informática se introducirá en la búsqueda de la legislación vigente (nacional y europea) relacionada con la producción de semillas así como de los documentos oficiales para realizar la solicitud del Registro de Variedades Comerciales y Obtenciones Vegetales

Plan de desarrollo de la asignatura

Actividades presenciales (60 h): 42 h (grupo único) y 18 h (2 grupos)

+ Horario habitual: lunes (12-14h) y miércoles (10-12 h). Las prácticas, los alumnos de la orientación Hortofruticultura y Jardinería las realizarán, principalmente, en el mismo horario que se imparte la teoría y algún viernes de 8-10h. Los alumnos de la orientación EAA tendrán las prácticas martes y jueves (8-10 h).

* El estudiante dispondrá de la programación temporal de las actividades en el fichero "Calendario de Actividades" en la carpeta de Recursos de la asignatura.

Aula clases Teóricas: 2.01.3

Laboratorio de Prácticas: Edificio B 1.15 (Lab. III . Departamento PVCF)

Aula de Informática

Sistema de evaluación

La evaluación de la asignatura se hará de acuerdo a pruebas escritas e informes de los siguientes bloques y cuyo peso sobre la nota final se indica: a continuación:

Bloque 1.- Teoría parte de Genética (Temas 1 a 8) (35%)

Bloque 2.- Prácticas parte de Genética (10%)

Bloque 3.- Teoría parte de Mejora Vegetal (Temas 9 a 15) (35%)

Bloque 4.- Prácticas parte de Mejora Vegetal (10%)

Bloque 5.- Trabajo de Curso de la asignatura (10%)

Los exámenes parciales y finales se harán en la fecha y lugar indicados en el calendario del Grado.

Bloques 1 y 3: Teoría Examen escrito que podrá consistir en preguntas de respuesta corta y/o de desarrollo, así como problemas con desarrollo numérico. Existe la posibilidad de realizar una recuperación si la calificación obtenida es inferior a 4,0.

Bloques 2 y 4: Prácticas Las prácticas se evaluarán por los informes y examen escrito que se realizarán el mismo día y a continuación de las pruebas de teoría de la parte correspondiente. La asistencia a todas las sesiones prácticas es una condición necesaria para ser evaluada la prueba escrita. Los alumnos repetidores que las hayan realizado en cursos anteriores no están obligados a realizarlas, pero deben realizar igualmente la prueba escrita. No se guardan notas de prácticas de cursos anteriores. De los bloques 2 y 4 no hay recuperación, si el alumno no realiza el examen parcial, constará con la calificación de 0,0 sin derecho a recuperación o examen final del bloque correspondiente.

Bloque 5: Trabajo de Curso Es individual y **obligatorio**. El trabajo de curso consiste en la presentación por escrito de un informe sobre la Producción de semilla comercial de una variedad supuestamente obtenida por el alumno, de la cual ha solicitado su Registro como Obtención Vegetal y Variedad Comercial. Al alumno se le proporciona un guion con todos los puntos que debe tratar.

Los **informes** de las clases prácticas y el Trabajo de Curso se entregarán en el plazo, lugar y forma indicado por la profesora.

CALIFICACIÓN FINAL

Para aprobar la asignatura la nota media ponderada de los 5 bloques tiene que ser igual o superior a 5,0 puntos.

Solo se hará la media ponderada si las notas de los bloques 1 y 3 son igual o superior a 4,0 y se ha presentado el Trabajo de Curso.

Si la media ponderada es igual o superior a 5,0, pero se tiene una nota en los bloques 1 o 3 por debajo de la exigida o no se ha presentado el Trabajo de Curso, constará como suspenso (4,9)

Si la media ponderada es inferior a 5,0, se mantendrá esa nota.

Evaluación ALTERNATIVA

Los estudiantes que soliciten la evaluación alternativa de la asignatura en los periodos establecidos pueden

participar en las actividades de aula y de laboratorio. El profesor les asignará un tema para realizar el Trabajo de Curso, que deberán presentar antes de 15 días del día del examen final.

La evaluación se realizará en base a lo establecido anteriormente para los 5 bloques definidos. Las pruebas se realizarán en las fechas oficiales asignadas en el calendario del Grado. Para aprobar la asignatura la nota ponderada de los 5 bloques tiene que ser igual o superior a 5,0 puntos.

Los estudiantes que no aprueben la evaluación alternativa pueden presentarse a un examen extraordinario en la misma fecha que el resto de estudiantes. La prueba extraordinaria comprenderá materia de las partes de Genética y de Mejora Vegetal; consistirá en la resolución de preguntas teóricas de respuesta corta, preguntas teóricas de desarrollo, preguntas de razonamiento, problemas numéricos y diseños de programas de mejora o producción de semilla. Este examen será único y contribuirá al 90% de la nota final de la asignatura. En la nota final tendrá en cuenta el resultado del Trabajo de Curso (10%), cuya presentación es obligatoria. Para aprobar la asignatura la nota ponderada tiene que ser igual o superior a 5,0 puntos,

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

GRIFFITHS, A., S. WESLER, R. LEWONTIN, S. CARROLL.- 2008.- Genética, 9ª ed., Mcgraw Hill

CUBERO, J.I. – 2003.- Introducción a la Mejora Genética Vegetal, 2ª ed., Mundi Prensa

Bibliografía complementaria

ABBOT, A.J.; ATKIN, R.K.- 1987- Improving vegetatively propagated crops, Academic Press

BASSETT, M.J.- 1986.- Breeding vegetable crops – AVI

BESNIER, F.- 1989.- Semillas: biología y tecnología.- Mundi prensa

FEHR, W.R.- 1987.- Principles of cultivar development. Vol 1 “Theory and technique”. Vol 2 “Crops species” – McMillan

GOMEZ LADRON DE GUEVARA, R. y PARDO, J.E. – 1996.- Problemas de Genética, Editorial A5

GARCIA OLMEDO, F.- 1998.- La tercera revolución verde, temas de debate. SLEPER, D., J.M. PHOELMAN.- 2006.- Breeding field crops, 5ª ed, Blackwell Publishing

HAYWARD, M.; ROMAGOSA, I.; BOSEMARK, N.O.- 1993- Plant breeding. Principles and prospects – Chapman & Hall

KLUG, W.S., M. CUMMINGS, .- 2006.- Conceptos de Genética, 8ª ed. Pearson Educación SA, Madrid

LINDSEY, K.; M.G.K. JONES.- 1989.- Biotecnología Vegetal agrícola. Editorial Acribia, S.A.

MOORE, J.N.; JANICK, J.- 1983.- Methods in fruit breeding.- PurdueUniversity Press

PHOELMAN, J.M.- 1995.- Breeding field crops, 4ª ed, ISI

TAMARIN, R.- 1997- Introducción a la Genética, Reverté .