Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería
Universidad de La Laguna

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Genética y Mejora Vegetal
(2019 - 2020)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Genética y Mejora Vegetal	Código: 109303202

- Centro: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2010-11-11)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima
- Área/s de conocimiento:
  Producción Vegetal
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Biología y Botánica Agrícola

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **EDUARDO SOBRINO VESPERINAS**

- Grupo: **Teoría y Prácticas (1/TU/PA101)**

General
- Nombre: **EDUARDO**
- Apellido: **SOBRINO VESPERINAS**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Producción Vegetal**

Contacto
- Teléfono 1: **922318551**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **esobrino@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.2
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D.2.2

Observaciones: El Horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.2
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D.2.2

Observaciones: El Horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Profesor/a: JALEL MAHOUACHI MAHOUACHI

- Grupo: **Prácticas (1/TU/PA101)**

General
- Nombre: **JALEL**
- Apellido: **MAHOUACHI MAHOUACHI**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Producción Vegetal**

Contacto
- Teléfono 1: **922318563**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmahou@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.6
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	12:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.6

Observaciones: El Horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.6
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	12:00	Sección de Ingenieria Agraria - AN.1A	D-2.6

Observaciones: El Horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Hortofruticultura y Jardinería**
Perfil profesional: **Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

5. Competencias

CIN/323/2009

T6 - Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y

plantas cultivadas.
T7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
T8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
T9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
T10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
T11 - Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
T12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
23 - Genética y mejora vegetal.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Eduardo Sobrino Vesperinas / Jalel Mahouachi Mahouachi

CONTENIDO TEÓRICO:
Tema 1.- Principios básicos de la herencia
Conocimientos antiguos sobre la herencia. Descubrimiento de las leyes de la herencia; la figura de Gregorio Mendel y sus experimentos. Limitaciones. Dominancia y recesividad. Gen y locus. Homocigosis y heterocigosis. Fenotipo y genotipo. Variabilidad genética. Teoría cromosómica de la herencia. El cruzamiento de prueba o retrocruzamiento. Dihíbrido, trihíbrido y polihíbrido.
Tema 2.- Citogenética
Descripción de la mitosis y meiosis y su significado. El cromosoma metafásico. El bandeo cromosómico. Técnicas de bandeo cromosómico: Bandeo Q, Bandeo C, Bandeo G, Bandeo R. El cromosoma eucariótico. Estructura interna de la cromatina y sus tipos: Heterocromatina y eurocromatina. Nucleosomas. Cromosomas B y su significado.
Tema 3.- Extensión del Mendelismo
Principio de transmisión independiente de los caracteres. Codominacia y dominancia incompleta. Genes letales recesivos. Series alélicas. Interacción génica, epistasia. El test de chi cuadrado en el estudio de segregaciones. Pleiotropía. Herencia ligada al sexo. Penetración y expresividad. Análisis de genealogías.
Tema 4.- Determinación de la herencia del sexo
Por determinación por los cromosomas sexuales: digametismo masculino XX/XY, digametismo masculino sin cromosoma Y. Determinación génica. Determinación por balance génico. Determinación por haploidía. Determinación ambiental: temperatura, densidad de sexos, por factores xenobióticos. La hipótesis de Lyon y Russel o lionización.
Tema 5.- Ligamiento y recombinación
Concepto de ligamiento y recombinación. Tipos de gametos. Genes ligados. Detección del ligamiento. Tipos de recombinación y frecuencia. Mapas genéticos.
Tema 6.- Genoma nuclear y estructura del gen.
Tipos de datos genéticos. Los ácidos nucleicos: estructura y propiedades físico-químicas. Trascripción, código genético, traducción. Concepto de gen y tipos de genes. Tipos de ADN. Los genes estructurales. Regulación genética.
Tema 7.- Herencia citoplasmática
La herencia citoplasmática. Peculiaridades del genoma vegetal. Genes extranucleares. Herencia citoplasmática. Estructura y función del ADN de los cloroplastos. Estructura y función de las mitocondrias. Androsterilidad. Teoría endosimbiótica.
Tema 8.- Modificación del número de cromosomas

Alteraciones en el número cromosómico. Aneuploidía. Euploidía. Poliploides: autopoliploides y alopoliploides. Su papel en la evolución vegetal.
Tema 9.- Base molecular de la recombinación génica.
Recombinación génica: conversión génica. Mutaciones puntuales y mecanismo de reparación. Cambios estructúrales y efectos en la meiosis. Transposición y retrotransposición. Estructura de los transposones: mecanismo y efecto.
Tema 10.- Origen de las plantas cultivadas
Origen de las plantas cultivadas y de los animales domesticados. Zonas de origen. La domesticación de plantas y animales. Situación actual y amenazas para la conservación de la biodiversidad.
Tema 11.- La mejora genética de las plantas autógamas y alógamas.
Tema 12.- La heterosis o vigor híbrido.
Fundamentos de la heterosis. Técnicas de obtención de líneas puras. Las pruebas de aptitud combinatoria. Variedades sintéticas. La utilización de la androsterilidad génico-citoplasmática.
Tema 13.- Bases de Biotecnología vegetal
Principales enzimas y técnicas utilizadas en biotecnología vegetal. Enzimas de restricción. Electroforesis de ácidos nucleicos. Producción de ADN recombinaste, clonación de ADN y bibliotecas genómicas. Polimerasas. Reacción en cadena de la Polimerasa. Identificación de cultivares: RAPDs, AFLPs, y RFLPs. Detección de loci de Caracteres Cuantitativos (Quantitative Trait Loci, QTLs)

- CONTENIDO PRÁCTICO:
1. Observación de mitosis en raíces
2. Extracción y purificación de ADN en plantas
3. Demostración de la técnica de la PCR (Polymerase Chain Reaction = Reacción en Cadena de la Polimerasa) para la amplificación de un fragmento de ADN de interés.
4. Resolución de problemas relacionados con la genética mendeliana, recombinación, herencia ligada al sexo y genealogía.
5. Cruzamientos dirigidos en el género Brassica (Cruciferae)

Actividades a desarrollar en otro idioma

1- En base a un articulo publicado sobre genetica vegetal en una revista incluida en el Citation Index, propuesto por el profesor, cada alumno en grupo de dos, elaborara una presentación en ingles en forma oral y escrita.
2- Temas: Plant DNA extraction and purification
Estas actividades serán evaluadas implícitamente con las del apartado 9.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología consistirá en clases teóricas, clases prácticas, seminarios y tutorías.
Clases teóricas: se utiliza la clase magistral para explicar los fundamentos teóricos de cada tema apoyándose en presentaciones por Power Point así como en ilustraciones mediante cortos videos.
Clases prácticas: se pretende proporcionar a los alumnos los conocimientos necesarios en las técnicas básicas utilizadas en ingeniería genética así como en genética clásica. También se plantea adquirir habilidades en la resolución de casos prácticos de problemas de genética mendeliana, genética humana, ligamientos y recombinación, etc. Estas prácticas se realizarán en el laboratorio, en el invernadero y en el campo.

Seminarios: los seminarios consistirán en la elaboración de un trabajo monográfico con exposición oral y discusión de algunos temas del programa de esta asignatura escogidos por los alumnos, ante el resto de los compañeros y el profesor.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	22,00	0,00	22,0	[T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6], [23]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12], [23]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	0,00	6,0	[T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6], [23]
Realización de trabajos (individual/grupal)	2,00	0,00	2,0	[T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6], [23]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6], [23]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	40,00	40,0	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12], [23]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12], [23]
Realización de exámenes	1,00	0,00	1,0	[T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6], [23]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12], [23]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Cubero JI (1999) Introducción a la mejora genética vegetal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid
Clark D (2010) Molecular Biology, Academic Cell Update. Ed. Elsevier
Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carroll SB (2008) Genética. 9ª Ed. McGraw-Hill. Interamericana. Madrid.
Klug, WS, Cummings, MR. & Spencer Ch A. (2006). Conceptos de Genetica. 8ª EdiciónPearsonPrentice Hall.. Madrid.

Bibliografía Complementaria

Allard RW (1999) Principles of Plant Breeding. 2º Ed. Wiley. New York
Bassett MJ (1986) Breeding vegetable crops. Ed. Avi publishing company, USA
Pierce (2009) Genética. Un enfoque conceptual. Ed. Medica Panamericana.
Watson JD et al (2008) Biología molecular del gen. Ed. Medica Panamericana.
Ortega JF (2010) Apuntes de Genética Vegetal. Librería Campus, La Laguna.
Pierce BA (2005) Genética: Un enfoque conceptual. 2ª Ed. Medica Panamericana. Madrid.
Brown, T.A.(2008) Genomas. 3ª Ed. Medica Panamericana.
Lacadena JR (1981) Genética. 3ª Ed. AGESA, Madrid

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de Evaluación y Calificación viene regulado en el artículo 6 del actual Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016).

A) Evaluación Continua:

La calificación definitiva se obtendrá del conjunto de las siguientes evaluaciones:
1) Examen final: 60%. La nota mínima para ponderar con la evaluación continua sera de 4 sobre 10.
2) Evaluación continua: 40%
- Valoración de la destreza técnica desarrollada en el laboratorio y/o prácticas de campo e informes de prácticas: 5%
- Informes de practicas: 10%
- Realización de trabajos y su defensa: 15%
- Participación activa y regular en todas las actividades teóricas y prácticas de la asignatura: 10%

Para aprobar la asignatura en la modalidad A es obligatorio superar todas y cada una de las pruebas de evaluación continua y el examen final.
Dentro de la modalidad A (evaluación continua), se considerará presentado a la asignatura todo el alumnado que haya realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades que forman parte de la evaluación continua.

B) Evaluación Alternativa:

1) Examen teórico final: 60%

2) Examen práctico final: 40%

Para aprobar la asignatura en la modalidad B es obligatorio superar tanto el examen teórico como el examen práctico, es decir alcanzar una nota mínima de 5 sobre 10 en cada uno de estos exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23]	Se valorarán los conocimientos adquiridos a partir de las clases teóricas y prácticas asi como de los trabajos individuales.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23]	Se valorarán las habilidades de síntesis de los contenidos adquiridos.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [23]	Dominio de conocimientos teóricos y aplicados de la materia.	20,00 %
Trabajos y proyectos	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12]	Se valorarán las competencias adquiridas derivadas de la literatura científica y de la elaboración y discusión del trabajo autónomo del alumno.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[T6], [T7], [T8], [T9], [T10], [T11], [T12], [23]	Se valorará la claridad en la presentación de los resultados y la capacidad de síntesis asi como la precisión de los contenidos y el razonamiento crítico.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura deberá adquirir los siguientes resultados de aprendizaje:

- Que el alumno adquiera los conocimientos avanzados en genética clásica y genética molecular, y técnicas de mejora vegetal.
SE EVALÚA mediante examen escrito y asistencia a las clases teóricas y prácticas. Competencias MECES (a).

- Que el alumno sea capaz, aplicando los conocimientos adquiridos en clase, de resolver problemas de genética, relacionados con la genética mendeliana, genealogía, recombinación, ligamiento y herencia ligada al sexo.
SE EVALÚA mediante resolución de ejercicios y problemas en las clases prácticas en grupos reducidos y en --examen escrito. Competencias MECES (a, b, c).

- Que el alumno sea capaz de manejar con suficiente destreza el material y el equipamiento necesario para llevar a cabo las técnicas de laboratorio aplicadas a la genética molecular.
SE EVALÚA mediante participación en las prácticas de laboratorio en grupos reducidos y elaboración de los informes correspondientes. Competencias MECES (b, c, d).

- Que el alumno sea capaz de realizar un trabajo autónomo para mejorar su formación y aprendizaje, basándose en los conocimientos adquiridos en clase y en la búsqueda de la bibliografía más actualizada.

SE EVALÚA mediante elaboración de una memoria en pequeños grupos y su presentación oral haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles. Competencias MECES (b, c, d, e, f).

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	TEMA 1	TU: 1 hora Clases teóricas: 3 horas. Tema 1. Principios básicos de la herencia. Leyes de Mendel. Teoría de la herencia	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	TEMA 2	Clases teóricas: 4 horas. Citogenética. Estructura interna d e la cromatina y sus tipos. Nucleosomas.	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	TEMA 3 y 4	Clases teóricas: 4 horas. Transmisión independientes de los genes. Series alélicas. Epistasia . Pleitropia. La herencia del sexo	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	TEMA 5 y 6	Clases teóricas: 4 horas. Ligamiento y recombinación. Detección del ligamiento. Mapas genéticos. Transcripción.	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	TEMA 6	Clases teóricas: 2 horas. Código genético. Traducción. Tipos de genes. Clases prácticas de aula: 2 horas. Problemas de genética. Código genético. Traducción. Tipos de genes	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	TEMA 7	Clases teóricas: 2 horas. Herencia citoplasmatica. Genes extranucleares. Androsterilidad. teoría endosimbiotica. Clases prácticas de aula: 2 horas. Problemas de genética.	4.00	5.00	9.00

Semana 7:	TEMA 8 y Practicas	Clases teóricas: 2 horas. Aneuploidía. Euploidía. Poliploidía. Clases prácticas de aula: 2 horas. Problemas de genetica. 2 horas	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	TEMA 9	Clases teóricas: 2 horas. Mutaciones puntuales y su reparación. estructura transposones. Clases prácticas de aula: 2 horas. Problemas de genética.	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	TEMA 10 y Practicas	Clases teóricas: 2 horas Origen de las plantas cultivadas. domesticación. Amenazas a la biodiversidad agrícola. Clases prácticas de aula: 2 horas	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	TEMA 10 y Practicas	Clases teóricas: 2 horas. Mejora genética en especies autogamas. Clases prácticas de laboratorio: 2 horas. Hibridaciones experimentales bajo condiciones controladas en el género Brassica.	4.00	5.00	9.00
Semana 11:	TEMA 11 y 12	TU: 1 hora Clases de teoría: 3 horas. mejora genética en especies alogamas. Heterosis. Obtención de lineas puras. Utilización de la androsterilidad.	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	TEMA 13	Clases de teoría: 2 horas.Enzimas de restricción. Electroforesis de ácidos nucleicos. ADN recombinante. Reacción en cadena de la polimerasa. Identificación de cultivares. Clases practicas de aula: 2 horas. Metodología en biotecnología	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Practicas	Clases practicas de laboratorio prácticas: 4 horas Extracción y purificación de ADN en plantas	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Clases Practicas	Clases practicas de laboratorio: 4 horas Demostración de la técnica de la PCR (Polymerase Chain Reaction para amplificación de un fragmento de ADN de interés.	4.00	5.00	9.00
Semana 15:	Clases Practicas	Clases practicas de laboratorio: 3 horas Demostración de la técnica de la PCR (Polymerase Chain Reaction) para amplificación de un fragmento de ADN de interés.	3.00	5.00	8.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación de trabajos individuales y grupales	1.00	15.00	16.00
		Total	60.00	90.00	150.00