

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Genética y Mejora Vegetal  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Asignatura:</b> Genética y Mejora Vegetal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Código:</b> 109303202 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2010-11-11)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:<br/><b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:<br/><b>Producción Vegetal</b></li> <li>- Curso: <b>3</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano</b></li> </ul> |                          |

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Biología y Botánica Agrícola

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profesor/a Coordinador/a:</b> JALEL MAHOUACHI MAHOUACHI                                                                                                                                                                                                                       |
| - Grupo: <b>Teoría y Prácticas (1/TU/PA101)</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JALEL</b></li> <li>- Apellido: <b>MAHOUACHI MAHOUACHI</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Producción Vegetal</b></li> </ul> |

#### 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 Ingeniería Agraria - AN.1A | D-2.6    |
| Todo el cuatrimestre |       | Jueves    | 09:00        | 12:00      | Sección de Ingeniería 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 Ingeniería Agraria - AN.1A | D-2.6    |
| Todo el cuatrimestre |       | Jueves    | 09:00        | 12:00      | Sección de Ingeniería 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

- Profesor: Jalel Mahouachi Mahouachi

#### CONTENIDO TEÓRICO:

Tema 1. Conceptos generales de genética

Introducción a la genética. Mitosis y meiosis. Experimentos y leyes de Mendel. Extensión de la genética mendeliana. Cartografía cromósica en eucariotas. Análisis genético y mapas en bacterias. Determinación de la herencia del sexo y cromosomas sexuales. Mutaciones cromosómicas. Herencia extranuclear.

Tema 2. Bases de la genética molecular

Estructura y análisis de los ácidos nucleicos. Replicación y recombinación del ADN. Organización del ADN en los cromosomas.

Tema 3. Regulación y expresión génica

Código genético y transcripción. Traducción y síntesis de proteínas. Mutación génica, reparación del ADN y transposición. Regulación de la expresión génica en eucariotas y procariotas.

Tema 4. Análisis genómico y biotecnología

Tecnología del ADN recombinante. Enzimas de modificación del ADN. Hibridación de ácidos nucleicos. Electroforesis. Reacción en Cadena de la Polimerasa. Secuenciación. Vectores de clonación. Biotecnología y sus aplicaciones.

Tema 5. Fundamentos y objetivos de la mejora genética vegetal

Tema 6. Mejora genética de plantas autógamas y alógamas

Tema 7. Marcadores moleculares en la mejora vegetal

Tema 8. Ingeniería genética en la mejora vegetal

#### - CONTENIDO PRÁCTICO:

1. Extracción y purificación de ADN en plantas.

2. Extracción y purificación de ARN 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 artículo publicado sobre genética vegetal en una revista incluida en el Citation Index, propuesto por el profesor, cada alumno en grupo de dos, elaborará una presentación en inglés 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

##### Escenario 1:

Las actividades formativas descritas en el escenario 3 (ver a continuación) se adaptarán mediante actividades virtuales en función del escenario que estará vigente. En caso de presencialidad limitada (escenario 1) las actividades virtuales reemplazarán parcialmente las presenciales a través de la implantación de algunas clases y otras actividades por videoconferencia a través de la herramienta google meet.

##### Escenario 2:

Las actividades formativas descritas en el escenario 3 (ver a continuación) se adaptarán mediante actividades virtuales en función del escenario que estará vigente. En este caso las actividades virtuales reemplazarán totalmente las presenciales a través de la implantación de todas las clases y demás actividades por videoconferencia a través de la herramienta google meet.

##### Escenario 3:

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 al alumnado 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        | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |

|                                                                          |       |       |        |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------------------------------------------------|
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 27,00 | 0,00  | 27,0   | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Realización de seminarios u otras actividades complementarias            | 6,00  | 0,00  | 6,0    | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Realización de trabajos (individual/grupal)                              | 2,00  | 0,00  | 2,0    | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Estudio/preparación de clases teóricas                                   | 0,00  | 40,00 | 40,0   | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Estudio/preparación de clases prácticas                                  | 0,00  | 40,00 | 40,0   | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Preparación de exámenes                                                  | 0,00  | 10,00 | 10,0   | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Realización de exámenes                                                  | 1,00  | 0,00  | 1,0    | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| Asistencia a tutorías                                                    | 2,00  | 0,00  | 2,0    | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] |
| 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 Genética. 8ª Edición Pearson Prentice 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          | [23], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] | Se valorarán los conocimientos adquiridos a partir de las clases teóricas y prácticas así como de los trabajos individuales. | 20,00 %     |
| Pruebas de respuesta corta | [23], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] | Se valorarán las habilidades de síntesis de los contenidos adquiridos.                                                       | 20,00 %     |

|                                |                                                   |                                                                                                                                                            |         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Pruebas de desarrollo          | [23], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6]        | Dominio de conocimientos teóricos y aplicados de la materia.                                                                                               | 20,00 % |
| Trabajos y proyectos           | [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6]       | 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 | [23], [T12], [T11], [T10], [T9], [T8], [T7], [T6] | Se valorará la claridad en la presentación de los resultados y la capacidad de síntesis así 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: Conceptos generales de genética | TU: 1 hora<br>Clases teóricas: 3 horas.<br>Introducción a la genética. Mitosis y meiosis.<br>Experimentos y leyes de Mendel. Extensión de la genética mendeliana.                                                         | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 2: | TEMA 1: Conceptos generales de genética | Clases teóricas: 4 horas.<br>Cartografía cromósica en eucariotas. Análisis genético y mapas en bacterias. Determinación de la herencia del sexo y cromosomas sexuales.<br>Mutaciones cromosómicas. Herencia extranuclear. | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 3: | TEMA 1: Conceptos generales de genética | Clases prácticas de aula: 4 horas.<br>Problemas de genética.                                                                                                                                                              | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 4: | TEMA 1: Conceptos generales de genética | Clases prácticas de aula: 4 horas.<br>Problemas de genética.                                                                                                                                                              | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 5: | TEMA 2: Bases de la genética molecular  | Clases teóricas: 4 horas.<br>Estructura y análisis de los ácidos nucleicos.<br>Replicación y recombinación. Organización del ADN en los cromosomas.                                                                       | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 6: | TEMA 2: Bases de la genética molecular  | Clases Prácticas de laboratorio: 4 horas.<br>Extracción y purificación del ADN de material vegetal                                                                                                                        | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 7: | TEMA 2: Bases de la genética molecular  | Clases Prácticas de laboratorio: 4 horas.<br>Extracción y purificación del ARN de material vegetal                                                                                                                        | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |
| Semana 8: | TEMA 3. Regulación y expresión génica   | Clases teóricas: 4 horas.<br>Código genético y transcripción. Traducción y síntesis de proteínas. Mutación génica, reparación del ADN y transposición. Regulación de la expresión génica en eucariotas y procariotas.     | 4.00                        | 6.00                      | 10.00 |

|                 |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            |       |       |        |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Semana 9:       | TEMA 4: Análisis genómico y biotecnología                                                               | Clases teóricas: 4 horas.<br>Tecnología del ADN recombinante. Enzimas de modificación del ADN. Hibridación de ácidos nucleicos. Electroforesis. Reacción en Cadena de la Polimerasa. Secuenciación. Vectores de clonación. | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 10:      | TEMA 4: Análisis genómico y biotecnología                                                               | Clases practicas de laboratorio: 4 horas.<br>Demostración de la técnica de la PCR para amplificación de un fragmento de ADN de interés.                                                                                    | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 11:      | TEMA 4: Análisis genómico y biotecnología                                                               | Clases teóricas: 4 horas.<br>Biotecnología y sus aplicaciones.                                                                                                                                                             | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 12:      | TEMA 5: Fundamentos y objetivos de la mejora genética vegetal                                           | Clases teóricas: 4 horas.<br>Fundamentos y objetivos de la mejora genética vegetal.                                                                                                                                        | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 13:      | Tema 6. Mejora genética de plantas autóгамas y alógamas                                                 | Clases teóricas: 4 horas.<br>Mejora genética de plantas autóгамas y alógamas                                                                                                                                               | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 14:      | Tema 6. Mejora genética de plantas autóгамas y alógamas                                                 | Clases practicas: 4 horas.<br>Cruzamientos dirigidos en el género Brassica (Cruciferae).                                                                                                                                   | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Semana 15 a 17: | Tema 7. Marcadores moleculares en la mejora vegetal<br>Tema 8. Ingeniería genética en la mejora vegetal | Clases teóricas: 4 horas.<br>Marcadores moleculares en la mejora vegetal.<br>Ingeniería genética en la mejora vegetal                                                                                                      | 4.00  | 6.00  | 10.00  |
| Total           |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            | 60.00 | 90.00 | 150.00 |