



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**23000641 - Respuestas De Las Plantas Al Estrés Abiotico**

### PLAN DE ESTUDIOS

02AS - Master Universitario En Biotecnología Y Bioingeniería Vegetal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	23000641 - Respuestas de las Plantas Al Estrés Abiotico
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	02AS - Master Universitario en Biotecnología y Bioingeniería Vegetal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Paz Gonzalez Garcia (Coordinador/a)	Bioquímica	marypaz.gonzalez.garcia@u pm.es	Sin horario. Previa petición por mail

\* 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
Daniel Conde Rodríguez	daniel.conde@upm.es	CBGP

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Biotecnología y Bioingeniería Vegetal no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Biología Molecular de Plantas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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

CB07 - 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.

CB08 - 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.

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, herramientas, metodologías y/o procedimientos empleadas en biotecnología y bioingeniería vegetal, incluyendo los aspectos relativos a la biología computacional, la interacción de las plantas con el medio, la mejora vegetal y en la caracterización y conservación de recursos genéticos

CE02 - Conocer las principales áreas de investigación en el campo de la biotecnología y bioingeniería vegetal a nivel nacional e internacional

CE03 - Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas de plantas y microorganismos y los riesgos asociados a ellas

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 y bioingeniería vegetal

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

CE08 - Capacidad de comprender y expresarse de forma oral y escrita en inglés a nivel científico técnico en el campo de la biotecnología y bioingeniería vegetal

CG04 - Capacidad para elaborar y defender argumentos y su discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG05 - Compromiso ético y profesional, y respeto por la universidad y el medio ambiente

CG07 - Ser capaz de formular, diseñar y elaborar proyectos, buscar distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación, estando capacitado para liderar grupos de trabajo

CG08 - Elaborar y defender argumentos y resolver problemas de forma efectiva y creativa

CG09 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo

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

CG14 - Compromiso ético y profesional, y respeto por la diversidad y el medio ambiente.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA71 - - Adquirir conocimiento sobre los tipos de estrés abiótico y los mecanismos de respuesta de las plantas frente a dichos estreses

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El cambio climático está exacerbando las condiciones de estrés abiótico, como sequías más severas, temperaturas extremas y suelos salinizados. Estas condiciones no solo afectan la salud y productividad de las plantas, sino que también amenazan la seguridad alimentaria global. A medida que las condiciones climáticas se vuelven más impredecibles, la capacidad de las plantas para adaptarse a estos cambios se vuelve crucial.

Esta asignatura está diseñada para proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los mecanismos mediante los cuales las plantas responden y se adaptan a condiciones de estrés abiótico, tales como sequía, salinidad, temperaturas extremas y deficiencia de nutrientes. El curso explorará las bases moleculares, fisiológicas y bioquímicas de estas respuestas adaptativas, así como las estrategias que las plantas emplean para sobrevivir y mantener la productividad bajo condiciones adversas. Además, abordará cómo la mejora de la resiliencia de las plantas puede ser una estrategia clave para mitigar los efectos del cambio climático sobre la agricultura.

A través de la investigación y la aplicación de conocimientos sobre respuestas adaptativas de las plantas, es posible desarrollar cultivos que sean más resistentes al estrés abiótico, asegurando así una producción de alimentos más estable y sostenible. El curso también enfatizará la importancia de la biotecnología y la selección de variedades vegetales adaptadas a las nuevas condiciones climáticas. Al hacerlo, se pueden crear sistemas agrícolas más robustos que contribuyan a reducir el hambre y mejorar la seguridad alimentaria, especialmente en regiones vulnerables y dependientes de la agricultura.

El desarrollo de la asignatura se articula en 3 tipos de actividades a realizar por el alumno con las que se pretende que adquiera los conocimientos necesarios relacionados con la respuesta de las plantas frente a estreses abióticos:

- **Clases de teoría**, que consistirán en la exposición del contenido de temas por parte de los profesores. Estas clases están apoyadas por presentaciones Power-point que se compartirán con los alumnos mediante Moodle.

- **Prácticas de laboratorio**, en las que los alumnos realizarán diversos experimentos dirigidos a estudiar la respuesta de las plantas frente a estreses como la salinidad, sequía o déficit de nutrientes en especies modelo y de interés forestal.

- **Seminarios impartidos por los alumnos**. En ellos los alumnos deberán hacer una presentación oral al resto de la clase de algún tema relacionado con la asignatura pero no coincidente con los temas impartidos por los profesores. Con esta actividad se pretende valorar la capacidad de búsqueda bibliográfica actualizada del alumno, su capacidad de síntesis de temas leídos en artículos científicos y la capacidad de comunicación oral, de forma clara, concisa y con rigor científico.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción general al estrés abiótico en plantas

1.1. Definición de estrés abiótico. Tipos de estrés abiótico que afectan a las plantas. Sintomatología de las plantas estresadas. Importancia agrícola del estrés abiótico de las plantas.

1.2. Rutas de señalización en respuesta al estrés abiótico

### 2. Estrés oxidativo

### 3. Salinidad

### 4. Déficit hídrico

### 5. Encharcamiento. Hipoxia, anoxia

### 6. Estrés por temperaturas extremas

### 7. Estrés por metales

### 8. Déficit de nutrientes

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1, Introducción al estrés abiótico de las plantas</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2, Estrés oxidativo</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3, Salinidad</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 8, Déficit hídrico</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>FRUIT ATTRACTION</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 5, Encharcamiento. Hipoxia, anoxia</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Seminarios alumnos</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Evaluación de los seminarios impartidos por los alumnos.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 7, Estrés por temperaturas extremas</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Seminarios alumnos</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
10	<b>Tema 8, Estrés por metales</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
11		<b>Sesión 1 de las prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de las prácticas de laboratorio. Es una actividad obligatoria y no recuperable de la asignatura</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00

12	<b>Tema 8, Déficit de nutrientes</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13		<b>Sesión 2 de las prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Sesión 3 de las prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Sesión 4 de las prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	<b>Seminarios alumnos</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
17				<b>Examen escrito</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:30

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación de los seminarios impartidos por los alumnos.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CB09
11	Evaluación de las prácticas de laboratorio. Es una actividad obligatoria y no recuperable de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CE06 CE01 CB09
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	5 / 10	CE04 CG04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación de los seminarios impartidos por los alumnos.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CB09
11	Evaluación de las prácticas de laboratorio. Es una actividad obligatoria y no recuperable de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CE06 CE01 CB09
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	5 / 10	CE04 CG04

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación Progresiva.

El seguimiento de la evaluación progresiva del alumno consistirá en:

1- La evaluación de la adquisición de conocimientos relacionados con los temas desarrollados en las actividades de aula. Esta se realizará mediante **un examen escrito** que representará **el 40%** de la calificación global. Para aprobar la asignatura la nota mínima del examen será de **5 sobre 10**.

2- La evaluación de los **seminarios impartidos por los alumnos**. Esta evaluación la realizarán tanto el profesor como los alumnos. El profesor evaluará la preparación y presentación oral realizada por los alumnos sobre un tema relacionado con la asignatura en base a su capacidad de interpretar artículos científicos, sintetizar los contenidos más relevantes y comunicar de forma correcta dichos contenidos. Los alumnos a su vez valorarán a través de un cuestionario en la plataforma Moodle la presentación realizada por sus compañeros. El cómputo de esta actividad supondrá un **40%** de la calificación global.

3- **La evaluación de las prácticas de laboratorio**. Estas prácticas son de asistencia obligatoria para todos los alumnos y su realización y la obtención de resultados serán evaluados, suponiendo un **20%** de la calificación global. La evaluación se realizará a partir de la valoración del guión de prácticas que los alumnos han tenido que ir completando durante el desarrollo de los experimentos. Al final de dicho guión hay una serie de preguntas relacionadas con las prácticas que el alumno deberá contestar.

La evaluación global de los alumnos se obtiene de la ponderación de los resultados obtenidos en todas y cada una de estas actividades. Si no se realizase alguna de las actividades previstas dicha falta se computará con la calificación de cero a efectos de obtener la media de todas ellas.

### Evaluación global en la convocatoria ordinaria.

La evaluación global de la asignatura se realizará mediante un examen escrito sobre los temas desarrollados en la asignatura y la calificación obtenida supondrá el **40%**. Se requiere un **5 sobre 10** para que se sumen el resto de las actividades (Prácticas de laboratorio y Seminarios de alumnos).

La evaluación global de los alumnos se obtiene de la ponderación de los resultados obtenidos en todas y cada una de estas actividades. Si no se realizase alguna de las actividades previstas dicha falta se computará con la

calificación de cero a efectos de obtener la media de todas ellas.

### Evaluación global en la convocatoria extraordinaria.

La evaluación global de la asignatura se realizará mediante un examen escrito sobre los temas desarrollados en la asignatura y la calificación obtenida supondrá el **80%**. Se requiere un 5 sobre 10 para que se sume la calificación de Prácticas de laboratorio que supondrá el **20%** restante de la calificación final.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones	Recursos web	Instrumento de organización y gestión de la asignatura. Disponible el material básico de trabajo parte el curso en moodle.  <ul style="list-style-type: none"> <li>- artículos científicos para los seminarios de alumnos &lt;br /&gt;</li> <li>- guion de prácticas&lt;br /&gt;</li> <li>- novedades sobre temas de la asignatura.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	Equipamiento	Equipamiento, utensilios y reactivos propios de un laboratorio de Biología Molecular de Plantas (cámaras de plantas, microscopios, campanas de flujo laminar) para uso del alumno con el que podrá desarrollar las prácticas de la asignatura.
Material de estudio	Bibliografía	En esta asignatura se manejarán artículos científicos y capítulos de libros que permitan obtener una visión actualizada de los temas impartidos en la asignatura.  <p>Dicho material</p>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los ODS:

-ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

- ODS13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica. En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como-Asignatura NO Punto Control-. Esto significa que si bien puede seguir trabajando una o varias competencias transversales que se abordan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Los alumnos deben acudir a prácticas con los elementos de seguridad necesarios. Deben llevar bata y gafas de laboratorio, así como calzado cerrado. Los alumnos que no se presenten con los medios requeridos no podrán realizar las prácticas asumiendo las consecuencias que ello pudiera acarrear en términos de evaluación de la asignatura. Los guantes se les proporcionarán en el laboratorio de prácticas.

El cronograma de esta guía puede sufrir pequeñas modificaciones durante el curso dependiendo del desarrollo de la asignatura y se comunicarán a los alumnos con suficiente antelación.