



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

FISIOLOGÍA AMBIENTAL DE PLANTAS / ENVIRONMENTAL PHYSIOLOGY OF PLANTS

1.1. Código / Course number

16332

1.2. Materia / Content area

FISIOLOGÍA AMBIENTAL DE PLANTAS / ENVIRONMENTAL PHYSIOLOGY OF PLANTS

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º / 4th

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es muy recomendable haber cursado Fisiología Vegetal, Botánica y Ecología / Previous knowledge of Plant Physiology, Botany and Ecology are highly advisable.



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Se recomienda la asistencia a las clases expositivas. La asistencia a clases prácticas es obligatoria / **Lectures attendance is recommended. Practical classes attendance is mandatory.**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

1.10.1. Coordinadora:

Docente / **Lecturer:** M^a Isabel Orús Orús
Departamento de Biología / **Department of Biology**
Facultad de Ciencias / **Faculty of Sciences**
Despacho 004A- Módulo B Edificio Biología / **Office 004A - Module B Biology Building**
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 81 87
Correo electrónico/**Email:** mabel.orus@uam.es
Página web/**Website:** <https://moodle.uam.es>
Horario de atención al alumnado Jueves 10:00-13:00/**Office hours Thursday 10:00-13:00**

Con formato: Fuente: 11 pto, Negrita, Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Texto comentario, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Punto de tabulación: No en 1,9 cm

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

La asignatura se centra en la influencia de factores abióticos y bióticos en el funcionamiento de las plantas y las respuestas fisiológicas de aclimatación y de adaptación al ambiente. La meta del curso está orientada a establecer la conexión entre los fundamentos de la Fisiología Vegetal, adquiridos previamente por el estudiante, y la plasticidad de los procesos fisiológicos, que permite a cada planta concreta responder de forma dinámica a un entorno en continuo cambio. Con esta intención, la asignatura está enfocada a nivel de organismo, se apoya en estudios con plantas silvestres y se refiere a variaciones de los factores ambientales dentro del rango natural. No se pretende una revisión exhaustiva del estado del conocimiento, sino plantear algunos de los problemas más obvios del funcionamiento de las plantas en relación con el medio y examinar diferentes soluciones que brindan a plantas concretas una ventaja adaptativa en esas condiciones.

Como resultado del proceso de aprendizaje, se espera que el estudiante:

- Sea capaz de aplicar los conocimientos previos de fisiología vegetal a la comprensión del funcionamiento de plantas silvestres en condiciones naturales.
- Sea consciente de la plasticidad de los procesos fisiológicos de las plantas y comprenda los fundamentos moleculares, celulares, anatómicos o morfológicos implicados en distintos casos.
- Aprecie la existencia y comprenda algunos mecanismos que permiten a la planta responder de forma dinámica al cambio continuo de los factores climáticos en su entorno.
- Conozca las principales interacciones, tanto positivas como negativas, de las plantas con otros organismos, y características del vegetal que determinan o que influyen en tales interacciones.
- Resulte motivado para hacer observaciones sencillas, plantear preguntas y formular hipótesis acerca del funcionamiento de las plantas de su entorno.



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

- Adquiera destreza en criterios de muestreo, manejo de equipos básicos de investigación, elaboración de datos y presentación de resultados, en relación con la Fisiología Ambiental de Plantas.

The course deals with the ways in which plants respond to physical, chemical and biological factors that affect these organisms performance in their natural environment. Rather than a comprehensive review of the-state-of-the art, the aim is to address some of the main environmental restrictions to plant function and to examine different responses that increase plant fitness in relation to particular conditions.

Expressed in terms of learning outcomes, students are expected to gain:

- Ability to apply the basic concepts of Plant Physiology to the understanding of wild plants operation under natural conditions.
- Awareness of plant physiological processes plasticity and knowledge of underlying molecular, cellular, anatomical or morphological traits in various cases.
- Understanding of some mechanisms responsible of dynamic responses to continuous variation of climatic factors.
- Knowledge of main biotic interactions and of related plant attributes.
- Curiosity to observe, ask himself and try to find out responses regarding plant's life.
- Skills in field sampling, research equipments use, data processing and results presentation, in the area of Environmental Plant Physiology.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

CLASES EXPOSITIVAS

Introducción. Concepto y objetivos de la Fisiología Ambiental de las Plantas.

Interacciones Bióticas:

Interacciones entre plantas. Percepción de otras plantas. Características relacionadas con el éxito en la competencia. Interacciones positivas entre plantas.

Defensa contra herbívoros. Defensas químicas. Coevolución planta-herbívoro. Comunicación entre plantas. Comunicación con predadores. Inducción de la respuesta de defensa. Endosimbiontes.

Alelopatía.

Defensa frente a patógenos. Defensas constitutivas. Defensas inducidas. Inducción de la respuesta. Resistencia adquirida. Silenciamiento de virus.

Interacciones positivas con microorganismos. Simbiosis: Micorrizas y Fijación de N₂. Las simbiosis en relación con el ambiente. Rizobacterias beneficiosas (PGPRs): Distintas vías de acción.

Plantas parásitas. Crecimiento y desarrollo. Relaciones hídricas y nutrición mineral. Adquisición de carbono.

Plantas carnívoras. Utilidad del hábito carnívoro. Mecanismos. Casos particulares



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

El ambiente físico-químico y su relación con la fisiología de las plantas:

La fotosíntesis y los factores abióticos I. Respuesta de la fotosíntesis a la luz. La luz bajo el dosel. Hojas de sol y hojas de sombra. Fototaxia de cloroplastos. Rastreo Solar. Efectos y respuestas al exceso de irradiancia. Respuestas a la irradiancia variable.

La fotosíntesis y los factores abióticos II. Disponibilidad de CO₂. Respuestas a la disponibilidad de agua. Efectos de la disponibilidad de nutrientes. Influencia de la temperatura de la hoja y adaptaciones.

La fotosíntesis y los factores abióticos III. Plantas C₄. Plantas CAM. Mecanismos especializados de absorción de carbono en plantas acuáticas. Consecuencias previsibles del incremento en los niveles atmosféricos de CO₂.

Respiración I. Flexibilidad metabólica. Significado ecofisiológico de la vía respiratoria alternativa de plantas.

Respiración II. Incidencia de las variables ambientales en los procesos respiratorios y respuesta de las plantas. Suelos encharcados. Estrés hídrico y estrés salino. Irradiancia. Temperatura.

Aspectos ecofisiológicos relacionados con la captación y movimiento del agua. Ajuste osmótico. Variaciones de elasticidad de la pared celular. Características relacionadas con raíces, tallos y hojas. Estrategias en zonas de sequía. Tolerancia a congelación.

Radiación y temperatura I. Balance energético foliar. Radiación solar. Radiación térmica. Intercambio de calor sensible. Intercambio de calor latente.

Radiación y temperatura II. Efectos y mecanismos de protección frente a radiación ultravioleta. Protección frente a alta temperatura foliar. Daños y tolerancia a frío.

Nutrición mineral. Problemáticas básicas. Respuestas del sistema radicular a la disponibilidad de nutrientes: Modificaciones de la superficie y de las cinéticas de absorción. Preferencias en la adquisición de nitrógeno. Problemática y recursos para la adquisición de fosfato. Estrategias para la adquisición de hierro.

Suelos de características extremas. Suelos ácidos y suelos calizos: plantas acidófilas y plantas calcícolas. Suelos con metales pesados. Suelos salinos: halófitas. Suelos encharcados.

SESIONES DE PRÁCTICAS

Potencial hídrico en condiciones de campo

Valoración en campo de la funcionalidad del aparato fotosintético mediante Fluorimetría tipo PAM



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

Características morfológicas, bioquímicas y fisiológicas de hojas de sol y de sombra.
I.

Características morfológicas, bioquímicas y fisiológicas de hojas de sol y de sombra.
II.

LECTURES

Introduction. Assumptions and approaches

Biotic Influences:

Interactions among plants

Defense against herbivores

Alelopathy

Defense against pathogens

Microsymbionts

Parasitic associations

Carnivory

The plasticity of physiological processes under natural conditions:

Responses of photosynthesis to light

Photosynthesis: CO₂. Water availability. Soil nutrient supply. Leaf temperature.

C₄ plants. CAM plants. Specialized mechanism in aquatic plants. Effects of atmospheric CO₂ rising.

Respiration: Ecophysiological functions of the alternative path.

Effects of environmental conditions on respiratory processes

Plant water relations: traits and strategies involved in successful management of water

The plant's energy balance: inputs and outputs.

Radiation and leaf temperature. Ultraviolet radiation. Extreme temperatures.



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

Mineral nutrition in relation to nutrient availability in soil.

Nutrition acquisition from toxic or extreme soils.

PRACTICAL SESSIONS

Diurnal course of water potential in mediterranean sclerophylls

PAM fluorometry assessment of the photosynthetic apparatus operation under field conditions

Morphological, biochemical and physiological contrasting characteristics of sun and shade leaves.I.

Morphological, biochemical and physiological contrasting characteristics of sun and shade leaves.II.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- LAMBERS, H., STUART CHAPIN III, F., PONS, T. L. 1998 ó 2008. Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag. Nueva York.
- LARCHER. W. 2003. Physiological Plant Ecology. Springer-Verlag. Berlín
- FITTER, A. H., HAY, R. K. M. 2002. Environmental Physiology of Plants. Academic Press. San Diego.
- NOBEL, P. S. 1999, 2005 ó 2009. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press. San Diego.
- REIGOSA, M.J., PEDROL, N., SÁNCHEZ, A. 2004. La Ecofisiología Vegetal: Una Ciencia de Síntesis. Thomson. Madrid.

Disponibles en la biblioteca de Ciencias / [Available at Sciences Library](#)

Serie de DVDs documentales recomendado / [Documentary DVD series](#)

- The private life of Plants (disponible en Biblioteca Ciencias, Sign C/58/ATT)
- The private life of Plants (available at Sciences Library, Sign C/58/ATT)

Páginas web / [Web pages](#)

- www.plantphys.net
- <http://www.sefv.net/>

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Con formato: Resaltar

Clases expositivas
Sesiones de prácticas en campo



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

Sesiones de prácticas en laboratorio
Realización de trabajos escritos
Tutorías

Noticias de actualidad

Examen de Teoría y de Prácticas

Clases expositivas: Exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. Esta exposición se apoyará en cierta medida en casos de estudio concretos. El examen de la asignatura incluirá la interpretación de casos de estudio presentados en las clases. La exposición se hará con presentaciones de Power Point. Las imágenes y las figuras que aparezcan en las presentaciones, incluidas las de los casos de estudio, estarán disponibles en la página de docencia en red.

Sesiones de prácticas: Se desarrollarán en campo y en laboratorio, se manejarán equipos de Fisiología Ambiental de Plantas, se comentará el fundamento de las técnicas utilizadas y se valorarán actividades fisiológicas y/o características asociadas a la adaptación o la aclimatación fisiológica, utilizando para ello ejemplares del medio natural.

Trabajos escritos: Se plantearán dos tipos de trabajo: A) Trabajos de elaboración de lotes de datos (facilitados por el profesor) en resultados expresados, según los casos, en forma de problemas resueltos, en forma de gráficas o en forma de tablas con análisis estadístico (trabajos personales, por parejas o en tríos). En algún caso este tipo de trabajo requerirá una descripción básica de los resultados obtenidos. B) Trabajos bibliográficos de estructura y contenidos de elección personal por parte del alumno, dentro de un tema del programa propuesto por el profesor (trabajos personales).

Noticias de actualidad: En la página de docencia en red el profesor irá subiendo notas de prensa o notas sintéticas de avances científicos en relación con el temario de la asignatura, para su lectura, comentarios o discusión por parte de los estudiantes.

Tutorías: Serán personalizadas o en pequeños grupos, programadas a conveniencia de estudiantes y profesor, y están pensadas para aclarar dudas de las clases teóricas y prácticas, orientar el autoaprendizaje, resolver las dificultades surgidas en la realización de los trabajos y revisar los trabajos realizados.



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

2.3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Con formato: Fuente: 16 pt

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 2,16 cm + Sangría: 0,89 cm

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40 h	70 horas 46,66 %
	Clases prácticas	20 h	
	Tutorías personalizadas	5 h	
	Realización de examen o exámenes	5 h	
No presencial	Estudio y realización de trabajos (11 semanas x 6 h)	66 h	80 horas
	Preparación de examen	14 h	53,33 %
Carga total de horas de trabajo: 25 h x 6ECTS		150 h	

3.4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Evaluaciones Ordinaria y Extraordinaria

La evaluación del estudiante se hará teniendo en cuenta tanto el examen final de contenidos teóricos y prácticos como la evaluación continua a lo largo del curso de la actitud y participación en las clases de teoría y de prácticas y en las tutorías, así como de la calidad de los trabajos presentados.

Examen final: Es requisito indispensable para superar la asignatura obtener una calificación ≥ 5 .

La evaluación continua será tenida en cuenta, siempre en sentido positivo, una vez superado el examen final con una calificación ≥ 5 , suponiendo hasta un 30% de la calificación final.

El estudiante que no se presente al examen final será calificado como “no evaluado”



Asignatura: Fisiología Ambiental de las plantas
Código: 16332
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

4.5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Horas presenciales Contact hours		Horas no presenciales Independent study time
	Teoría/Lectures	Prácticas/Practical sessions	
1	1	-	-
2	4	4	6
3	4	-	6 Límite Entrega Trabajos 28/9 a las 9:30
4	4	4	6
5	3	-	6
6	4	4	6
7	4	4	6
8	3	-	6 Límite Entrega Trabajos 30/10 a las 10:30
9	3	4	6
10	3	-	6
11	4	-	6
12	4	-	6 Límite Entrega Trabajos 30/11 a las 9:30
13-n	-	-	14

*Este cronograma tiene carácter orientativo.

Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web del Grado de Biología
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm>