



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Interacciones planta-microorganismo/[Plant-Microbe Interactions](#)

### 1.1. Código / Course number

30626

### 1.2. Materia / Content area

Descripción de diferentes tipos de interacción entre las plantas y los microorganismos con los que se asocian: Relaciones saprofíticas, simbióticas y patogénicas. Biología Celular y Molecular de las interacciones de diferentes grupos de microorganismos (virus, bacterias, hongos, nemátodos) con plantas superiores.

[Description of interactions between plants and their associated microorganisms: saprophytic, symbiotic and pathogenic relations. Several types of microorganisms \(virus, bacteria, fungi, nematodes\) capable to interact with higher plants will be studied from a Cellular and Molecular Biology perspective.](#)

### 1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Optional subject](#)

### 1.4. Nivel / Course level

Máster / [Master \(second cycle\)](#)

### 1.5. Curso / Year

1º / [1<sup>st</sup>](#)

### 1.6. Semestre / Semester

2º / [2<sup>nd</sup>](#) ([Spring semester](#))

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

## 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es muy recomendable haber cursado asignaturas de Microbiología, Fisiología Vegetal, Bioquímica, Biología Celular y Biología Molecular/ [Some previous knowledge of Microbiology, Plant Physiology, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology is highly advisable.](#)

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students must have a suitable level of English to read references in the language.](#)

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

La asistencia es muy recomendable / [Attendance is highly advisable](#)

La asistencia a los seminarios/tutorías/trabajo de campo es obligatoria en un 100% / [Attendance to 100% of the seminars/tutorials/fieldwork is mandatory](#)

## 1.10. Datos del equipo docente / Contact data

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#)

Luis Eduardo Hernández Rodríguez ([luise.hernandez@uam.es](mailto:luise.hernandez@uam.es))

Departamento de Biología/ [Department of Biology](#)  
Facultad de Ciencias/ [School of Sciences](#)  
Despacho Sótano- Módulo Fisiología Vegetal/  
[Office Compound Basement \(S\)- Module of Plant Physiology](#)

Teléfono/Phone number +34 914978191

Horario de atención al alumnado: solicitar cita previa mediante e-mail/  
[Office hours: request appointment in advance via e-mail](#)

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Competencias a alcanzar por los estudiantes:

1. Adquirir un conocimiento multidisciplinar al estudio de las interacciones planta-microorganismo, integrado la información aportada en las clases y textos sugeridos.



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

2. Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante a través de internet, de las bases de datos bibliográficas.
3. Emitir juicios en el taller de discusión bibliográfica, tras una lectura crítica de trabajos científicos en el ámbito de la Microbiología.
4. Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad una presentación pública dentro de una actividad grupal, discutiendo artículos científicos, resolviendo cuestiones y críticas formuladas por profesores y compañeros.
5. Conocer las bases fisiológicas y moleculares de la interacción entre microorganismos y plantas.
6. Aprender los distintos tipos de asociaciones beneficiosas, simbióticas o patogénicas que pueden establecerse entre microorganismos y las plantas superiores.
7. Conocer los mecanismos de percepción y señalización que permiten el reconocimiento de microorganismos beneficiosos o patogénicos.
8. Entender los beneficios biotecnológicos de las interacciones simbióticas, y cómo nuestro conocimiento se puede emplear para mejorar la producción de las cosechas.
9. Comprender los mecanismos de resistencia y defensa a patógenos, así como los posibles usos biotecnológicos para prevenir enfermedades en las plantas que este conocimiento ofrece.

#### Skills gained by the students:

1. Follow a multidisciplinary approach to the study of plant-microbe interactions, integrating information provided in the lectures and suggested texts.
2. Handle the main sources of scientific information, being able to find relevant information through the internet, of bibliographic databases.
3. Making judgements at the literature discussion workshop, after a critical reading of scientific papers in the field of microbiology.
4. Prepare properly and with some originality a public presentation within a group activity, discussing scientific articles, solving questions and criticisms made by teachers and peers.
5. Learn about the physiological and molecular basis of the interaction between microorganisms and plants.
6. Learn the different types of symbiotic, beneficial and pathogenic associations that may be established between microorganisms and higher plants.
7. Learn about the mechanisms of perception and signalling that allow the recognition of beneficial or pathogenic microorganisms.
8. Understand the biotechnological applications of symbiotic interactions, and how our knowledge of the processes involved may optimize the yield of crops.
9. Understand the mechanisms of resistance and defence to pathogens, along with the putative biotechnological uses derived from this knowledge to prevent illness in crop plants.



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

### 1ª Parte Simbiosis

- Interacciones simbióticas planta-microorganismo. Colonización de la rizosfera.
- Procesos de nodulación: nódulos de leguminosas con rizobiáceas y de plantas actinorrhizas con Frankia
- Aspectos bioquímicos y moleculares de la fijación simbiótica de nitrógeno
- Fisiología de la fijación simbiótica de nitrógeno
- Aspectos agronómicos de la fijación simbiótica de nitrógeno
- Genómica de la fijación simbiótica de nitrógeno
- Aspectos bioquímicos y moleculares de las micorrizas

### 2ª Parte Patogénesis

- Generalidades de la respuesta de defensa de la planta
- Capacidad oxidante-antioxidante en la respuesta defensiva de la planta
- Los virus como patógenos de plantas. La defensa de las plantas frente a virus
- Bacterias patógenas de plantas. Respuesta defensiva y resistencia de las plantas a bacterias
- Biología de hongos fitopatógenos
- Resistencia frente a hongos
- Nemátodos. Interacción planta-nemátodo. Defensa y resistencia a nematodos
- Interacción insecto- planta. Bioinsecticidas

### 1st Part Symbiosis

- Symbiotic plant-microbe interactions. Colonization of the rhizosphere.
- Nodulation processes: nodules of leguminous plants, and actinorhizal infection with Frankia.
- Biochemical and molecular aspects of symbiotic nitrogen fixation.
- Physiology of symbiotic nitrogen fixation
- Agronomic aspects of symbiotic nitrogen fixation.
- Genetics of symbiotic nitrogen fixation.
- Biochemical and molecular aspects of mycorrhizae interactions.

### 2nd Part Pathogenesis

- An overview of the response defence of the plants to pathogens.
- Oxidative responses and antioxidative defences in the plant-pathogen interactions.



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

- Defensive response of plant to viruses.
- Protection of plants against pathogenic bacteria.
- Protection of plants against pathogenic fungi.
- Plant-nematode interactions and defence mechanisms.
- Plant-insect interaction and bioinsecticides.

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Los recursos para el aprendizaje engloban:

- a) Bibliografía recomendada: libros de texto genéricos y artículos de revisión publicados en revistas científicas de impacto.
- b) Recursos digitales: información en páginas web, bases de datos de revistas de investigación, documentos descargables, etc.
- c) Otros recursos, a menudo audiovisuales, disponibles de la web (presentaciones interactivas, vídeos, etc.).

Diversos autores (2005) **Biology of Plant Microbe Interactions**, IS-MPMI; Buchanan, Grisseem y Jones (2000). **Biochemistry and Molecular Biology of Plants**. American Society of Plant Physiology. Asimismo se podrán consultar artículos recientes en revistas como *Molecular Plant Microbe Interactions*, *Journal of Bacteriology*, *Molecular Microbiology*, *Microbiology*, *The ISME Journal*, *Trends in Plant Sciences*, *Annual Review of Plant Biology*, *The Plant Cell*, *Plant Journal*, *Plant Physiology*, y otras similares.

The resources for learning include:

- Suggested text books and review articles published in high impact scientific journals.
- Digital resources available in institutional web sites, data bases of scientific journals, downloadable files of original research articles, etc.
- Other resources, generally audio-visual, often available on the Web (interactive presentations, videos, etc.).

Diverse authors (2005) **Biology of Plant Microbe Interactions**, IS-MPMI; Buchanan, Grisseem and Jones (2000). **Biochemistry and Molecular Biology of Plants**. American Society of Plant Physiology. Also recent articles in journals like *Molecular Plant Microbe Interactions*, *Journal of Bacteriology*, *Molecular Microbiology*, *Microbiology*, *The ISME Journal*, *Trends in Plant Sciences*, *Annual Review of Plant Biology*, *The Plant Cell*, *Plant Journal*, *Plant Physiology*, and other similar could be consulted.



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

La docencia comprenderá varias actividades docentes para asimilar los conceptos y competencias propuestos:

1. Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones, transparencias...) disponible en la herramienta web Moodle-UAM. Estos esquemas no pueden sustituir en ningún caso a las lecturas obligatorias detalladas en la guía docente.
2. Taller de discusión bibliográfica: se realizarán presentaciones por los alumnos sobre un artículo de investigación publicado recientemente en una revista internacional de impacto. Los alumnos, normalmente trabajando en grupo, escogerán de artículos seleccionados previamente por los profesores.
3. Seminarios de investigación en el que investigadores invitados presentarán su trabajo reciente en varios aspectos relacionados con la materia del curso.
4. Tutorías individuales: resolución de dudas con los profesores de la asignatura para la comprensión de la materia y la preparación de las presentaciones.

Teaching will include several educational activities to assimilate the proposed concepts and skills:

- Theoretical classes: lectures given by the professor of the fundamental theoretical concepts. In the sessions audio-visual material will be used (presentations, transparencies...), made available in Moodle-UAM web-tool. These presentations should be used as guidance and cannot replace comments and additional information provided by the professor.
- Workshop of bibliographical discussion: presentations by the students will be made on an original research article published recently in an international magazine with high impact. The students, normally working in group, will choose of articles selected previously by the professors.
- Seminars of research in which invited investigators will present their recent work in several aspects related to the matter of the course.
- Individual tutorials: resolution of doubts with the professors of the subject for better understanding of taught concepts and preparation the literature discussion workshops.



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
 Código: 30626  
 Centro: Facultad de Ciencias  
 Titulación: Máster en Microbiología  
 Nivel: Máster  
 Tipo: Optativa  
 N° de créditos: 4 ECTS

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	20 h	20%
	Taller de discusión bibliográfica	5 h	5%
	Seminarios	5 h	5%
	Realización del examen final	2 h	2%
	Tutorías individuales no programadas	6 h	6%
	<b>Total presencial (programado + no programado)</b>	<b>38 h</b>	<b>38%</b>
No presencial	Estudio semanal (5 h x 4 semanas)	20 h	20%
	Trabajo en grupo para presentación taller	17 h	17%
	Preparación del examen	25 h	25%
	<b>Total no presencial</b>	<b>62</b>	<b>62%</b>
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 h x 4 ECTS</b>		<b>100 h</b>	

		Hours	Percentage
In-class activities	Lectures	20 h	20%
	Programmed tutorials	6 h	6%
	Seminars	5 h	5%
	Bibliography discussion workshop	5 h	5%
	Final evaluation exam	2 h	2%
	<b>Total in-class activities workload</b>	<b>38 h</b>	<b>38%</b>
Out-class tasks	Weekly study dedication (5 h x 4 weeks)	20 h	20%
	Group activities to prepare workshop presentation	17 h	17%
	Final exam preparation	25 h	25%
	<b>Total out-class activities workload</b>	<b>62</b>	<b>62%</b>
<b>Total workload: 25 h x 4 ECTS</b>		<b>100 h</b>	



Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
Código: 30626  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster en Microbiología  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

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

Evaluación por el examen (60%) y calificación del seminario impartido, así como de su participación en las sesiones del taller de discusión bibliográfica y participación (intervención) en los seminarios impartidos por investigadores invitados (40%).

Evaluation of students comprises a final exam (60%), where their knowledge of basic concepts will be tested. The rest of the remark (40%) will be obtained depending on the quality of their presentation in the literature discussion workshop and their intervention in the seminars given by invited researchers.





Asignatura: Interacciones planta-microorganismo  
 Código: 30626  
 Centro: Facultad de Ciencias  
 Titulación: Máster en Microbiología  
 Nivel: Máster  
 Tipo: Optativa  
 Nº de créditos: 4 ECTS

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	Interacciones beneficiosas	5	5
2	Simbiosis bacterias fijadoras nitrógeno	5	5
3	Simbiosis con hongos micorrícicos	2,5	2,5
3	Conceptos básicos de patogénesis	2,5	2,5
4	Microorganismos patogénicos	5	5
6	Taller de discusión bibliográfica	5	17
8	Examen	2	25
Todo curso	Tutorías individuales	6	
Todo curso	Seminarios investigadores invitados	5	

Week	Content	in-class tasks	out-class tasks
1	Beneficial interactions	5	5
2	Symbiotic nitrogen fixing bacteria	5	5
3	Symbiosis with mycorrhizal fungi	2,5	2,5
3	Basic concepts of phytopathology	2,5	2,5
4	Pathogenic microorganisms of plants	5	5
6	Literature discussion workshop	5	17
8	Final evaluation	2	25
All course	Individual tutorials	6	
All course	Invited research seminars	5	