Asignatura: Ecología Microbiana
Código: 16326
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Biología
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE

ECOLOGÍAMICROBIANA/MICROBIAL ECOLOGY

1.1. Código / Course Code

16326

1.2. Materia / Content area

ECOLOGÍA / ECOLOGY

1.3. Tipo / Type of course

Optativo /Optional

1.4. Nivel / Level of course

Grado/Grade

1.5. Curso / Year of course

4º /4th course

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd

1.7. Número de créditos / Number of Credits Allocated

6ECTS

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado previamente las asignaturas de Microbiología, Bioquímica y Ecología/ It is highly recommended that Microbiology, Biochemistry and Ecology courses have been followed in advance.

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

La asistencia no es obligatoria, pero sí imprescindible para poder aprovechar satisfactoriamente la asignatura / Attendance to class is not mandatory, but indispensable to satisfactorily take advantage of the subject.

1.10. Datos del equipo docente /Faculty data

Coordinadora:
Ana Isabel López Archilla
Facultad: Ciencias

Departamento: Ecología

Teléfono: 91 4978013
e-mail:anabel.lopez@uam.es
Página Web:http://www.uam.es/anabel.lopez
Horario de atención al alumnado/Office hours: A determinar consensuadamente con los alumnos previa cita por correo electrónico

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671447882/listadoCombo/Profesorado.htm

1.11. Objetivos del curso /Course objectives

El objetivo de esta asignatura es contribuir, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, a profundizar en la adquisición de las siguientes competencias genéricas y específicas del título:

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DEL MÓDULO:

A.- INSTRUMENTALES	B-.PERSONALES	C.- SISTÉMICAS
T.1 Capacidades de observación, abstracción, análisis y síntesis	T.13 Trabajo en equipo	T.20 Aprendizaje autónomo
T.2 Capacidad de organización y planificación	T.16 Habilidades en las relaciones interpersonales	T.21 Adaptación a nuevas situaciones
T.3 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	T.18 Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	T.22 Creatividad
T.4 Conocimiento de una lengua extranjera	T.19 Compromiso ético	T.23 Capacidad de negociación
T.6 Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información		T.24 Liderazgo
T.7 Capacidad de gestión de la información		T.26 Iniciativa y espíritu emprendedor
T.8 Resolución de problemas		T.28 Sensibilidad hacia temas

T.9 Aplicación del método científico a la resolución de problemas T.10 Toma de decisiones en base a resultados obtenidos T.12 Capacidad de divulgación		medioambientales

Puesto que esta asignatura integra conocimientos principalmente de Ecología, pero también de Sistemática y Biodiversidad, se muestran en la tabla las competencias comunes de ambos módulosen la asignatura.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÓDULO:

E.29 Concepto y origen de la vida
E.30 Tipos y niveles de organización
E.32 Mecanismos y modelos evolutivos
E.33 Registro fósil
E.37 Diversidad de microorganismos y virus
E.38 Sistemática y filogenia
E.39 Biogeografía
E.55 Adaptaciones funcionales al medio
E.57 El medio físico: hídrico, atmosférico y terrestre
E.58 Estructura y dinámica de poblaciones
E.59 Interacciones entre especies
E.60 Estructura y dinámica de comunidades
E.61 Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas
E.63 Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología
E.64 Informática aplicada a la Biología

Objetivo principal de la asignatura:

El objetivo general pretende que el alumno alcance un cuerpo de conocimientos básicos sobre el papel y la importancia del mundo microbiano y sus actividades en el funcionamiento de la biosfera.

Objetivos específicos:

Los objetivos específicos se enmarcan dentro de los distintos bloques temáticos en los que se divide la asignatura:

- Ser conscientes de la enorme diversidad metabólica del mundo microbiano y su impacto sobre la dinámica de la biosfera, actual y pasada.
- Reconocer el papel de los microorganismos en el funcionamiento de los
- ecosistemas, dentro de sus distintos niveles tróficos, y en la dinámica de los ciclos biogeoquímicos

- Conocer la amplia red de interacciones que establecen los microorganismos con todo el resto de seres vivos y la influencia que ejercen, a través de ellas, sobre su actividad
- Analizar la composición, diversidad e importancia de la actividad microbiana en los ambientes naturales.
- Reconocer el papel que juegan los microorganismos como reguladores del equilibrio global de nuestro planeta y analizar las posibles consecuencias derivadas de la perturbación, sobre todo antrópica, de estos mecanismos de control

1.12. Contenidos del Programa / Course contents

Los objetivos específicos de los módulos y la asignatura se concretan en el siguiente programa teórico y práctico.

Contenidos Teóricos

PARTE I: INTRODUCCIÓN. ENERGÉTICA Y EVOLUCIÓN MICROBIANA

1. Características del mundo microbiano. Bases de la energética microbiana. Diversidad de los mecanismos energéticos microbianos. Diversidad microbiana filogenética.
2. Registro fósil microbiano. Evolución de los mecanismos energéticos. Ecosistemas microbianos en la tierra primitiva. Características de nuestro planeta derivadas de la actividad microbiana

PARTE II: LOS MICROORGANISMOS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS

3. Estructura y funcionamiento de los ecosistemas: El papel de los microorganismos. Los microorganismos como productores primarios. Los microorganismos como consumidores/descomponedores. El bucle microbiano.
4. Papel de los microorganismos en el funcionamiento y regulación de los ciclos biogeoquímicos. Implicaciones microbianas en el cambio climático. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno
5. Ciclo del azufre. Transformaciones microbianas del fósforo.
6. Efecto de las condiciones ambientales sobre el crecimiento de los microorganismos.

PARTE III: COMUNIDADES MICROBIANAS EN AMBIENTES NATURALES.

7. El ambiente terrestre: Características y origen del suelo. Comunidades microbianas edáficas.

8. El ambiente acuático. Tipos de medios acuáticos. Comunidades microbianas en el medio marino. Los sedimentos como hábitat microbiano.

Contenidos prácticos

Prácticas intensivas de laboratorio, que abordarán las técnicas básicas de Ecología Microbiana aplicadas a diferentes tipos de sistemas naturales, la aplicación de normativas de control microbiológico, cultivos de enriquecimiento y estudio de comunidades microbianas

- Control ambiental microbiológico:
  - ✓ Control Microbiológico de la calidad del Agua
  - ✓ Control Microbiológico del Aire
  - ✓ Control Microbiológico de Superficies
  - ✓ Control Microbiológico de Personal
- Microorganismos de ambientes naturales
  - ✓ Columna de Winogradsky
  - ✓ Tapetes Microbianos
  - ✓ Bacterias marinas luminiscentes
  - ✓ Microorganismos del suelo

1.13. Referencias de Consulta Básicas /Recommended Reading.

- ATLAS, R.M.& BARTHA, R (4th ed). (2002) **Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental.** Prentice Hall.
- COYNE, M. (2000) **Microbiología del suelo: Un enfoque exploratorio.** Paraninfo
- DIXON, B. (1994). **Power unseen: How Microbes Rule the World.** W.H.Freeman
- HURST, CH.J. (1997). **Manual of Environmental Microbiology**. American Society for Microbiology Press
- KIRCHMAN, D.L. (2012) **Processes in Microbial Ecology**. Oxford Univesity Press
- LYNCH, I.M. & POOLE, M.J. (1988) (2nd ed). **Microorganisms in Action: Concepts and Applications in Microbial Ecology.** Blackwell.

- MADIGAN, M.E., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2009) (12 ed). ***Brock* Biología de los microorganismos.** Pearson Educación,Prentice Hall.
- MADSEN, E. L. (2008) **Environmental Microbiology: From genomes to biogeochemestry**. Blackwell Publishing.
- McARTHUR, J.V. (2006) **Microbial Ecology: An Evolutionary Approach.** Academic Press (Elsevier)
- PARÉS, R. & JUÁREZ, A. (1997) **Bioquímica de los microorganismos**. Ed. Reverté
- PETTS,G.& CALOW, P. (1996). **River biota. Diversity and Dynamics.** Blakcwell Sci.
- POSTGATE, J. (2000) (4th). **Microbes and Man.** Cambrigde University Press.
- SCHAECHTER, M; INGRAHAM, J.L. & NEIDHARDT, F.C. (2006) **Microbe.** ASM Press, Washington
- SCHOPF, J.W. (1992) **Major Events in the History of Life**. Jones& Bartlett
- SECKBACH, J. (2000) **Journey to Diverse Microbial Worlds. Adaptation to Exotic Environments**. Kluwer Acad. Publ.
- SIGEE, D.C. (2005) **Freshwater Microbiology**. J. Wiley&Sons
- SCHMIDT, T. M. y SCHAECHTER, M. (editors) (2009) **Topics in Ecological and Environmental Microbiology**. Elsevier.
- THURMAN, H.V. (1993) (4th ed) **Essentials of Oceanography**. Macmillan Pu.Co

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

- **Clases teóricas**

Se imparten 34 clases teóricas de 50 minutos de duración, en las que el profesor expone al grupo completo los contenidos teóricos del programa. Como apoyo docente se usarán presentaciones de ordenador.

Los conocimientos de los alumnos en esta parte de la asignatura serán valorados a través de un examen final individual.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.1 , T.2 , T.3 , T.4 , T.6 , T.7 , T.8 , T.9 , T.13 , T16 , T.20 y T.21.

- **Ejercicios prácticos de gabinete y seminarios**

En estas clases los alumnos realizarán ejercicios prácticos que ayuden a entender los contenidos teóricos de la asignatura. Estos ejercicios se desarrollarán en sesiones de 1 h una vez terminado cada tema. Los alumnos se organizarán en grupo de 5-6 alumnos que discutirán el material facilitado por el profesor, elaborando conjuntamente una respuesta. Las respuestas serán discutidas en una puesta en común.

Ejercicios similares a los vistos en las clases de gabinete podrán ser obtenidos en la página de la asignatura en MOODLE. Los alumnos deberán devolver los ejercicios una vez hechos a la profesora, quien los evaluará individualmente.

Los alumnos, divididos en grupos de 5 o 6 personas, expondrán un seminario de media hora sobre un tema relacionado con las interacciones de los microorganismos con otros microorganismos, con las plantas y con los animales. Para la preparación de los seminarios, a los alumnos se les proporcionarán varios artículos relacionados con su tema específico. Cada grupo recibirá una nota que valorará el orden, contenido y ejecución de la exposición.

Además de las competencias específicas de la asignatura, los alumnos podrán adquirir las siguientes competencias transversales: T.3, T.4 , T.6 , T.7 , T.8 , T.9 , T.12 , T.13 , T.16 , T.18 , T.21 , T.22 ,T.23 , T.24 , T.26 y T.28.

- **Clases prácticas de laboratorio**

Las prácticas de laboratorio consistirán en cuatrosesiones consecutivas (**4días seguidos**) de 5 horas cada una por alumno. El grupo completo será subdividido en grupos de 18-20 alumnos cada uno.Estas prácticas serán evaluadas mediante la entrega de una memoria elaborada por parejas.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.1, T.3, T.4, T.6, T.7, T.8, T.9, T.10, T.12, T.13, T.16, T.18, T.19, T.22, T.23, T.24, T.28.

- **Clases prácticas de campo**

Se realizará una salida de medio día (5 h de duración) a una depuradora o a una planta de compostaje.Eventualmente, la salida puede durar todo el día si se realiza a algún sistema acuático próximo a la Comunidad de Madrid. Esta salida tiene carácter obligatorio.

Esta actividad pretende que los alumnos comprendan la relación entre las actividades microbianas y su aplicación en el ámbito de la depuración de aguas residuales y se encuentra relacionada con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.1, T.7, T.8, T.12 y T.28.

- **Actividades dirigidas**

  - Docencia en red:Página web de docencia, con toda la información del curso (programa, prácticas, actividades, normas de la asignatura), presentaciones de clase, bibliografía específica y enlaces recomendados

  - Tutorías (Incluidas virtuales):Presenciales, en el horario previamente convenido con el profesor, y virtuales a través de MOODLE

Estas actividades estarán relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como con la adquisición de las siguientes competencias transversales: T.2, T.3, T.6, T.8, T.18, T.19 y T.20.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Clases teóricas expositivas: se estima que cada clase en el aula requiere 2 horas de trabajo adicional; por tanto 34 horas de clases teóricas más 68 horas de trabajo adicional resultan 102 horas de trabajo total del estudiante.

Clases prácticas de gabinete: Estas clases no requieren trabajo adicional, salvo el necesario para seguir las clases teóricas (2 h de trabajo adicional por hora de clase teórica). Sin embargo, los ejercicios puestos en MOODLE serán corregidos y calificados individualmente. Se estima en 15 h el trabajo que ha de necesitar el alumno para resolver los ejercicios.

Clases prácticas de laboratorio: se estima que la preparación del informe de prácticas requerirá de un trabajo adicional de 5 h para el alumno. 15 h presenciales en el laboratorio más 5 h, resultan 20 h de trabajo del estudiante.

Clases prácticas de campo: se computan 5 horas presenciales en la jornada de prácticas de campo. Esta actividad no requiere trabajo adicional.

Exámenes y tutorías: el examen de teoría tendrá una duración de3 h. Se estima que cada alumno hará uso de 2 h de tutoría en promedio.

En total, por tanto, se estima en 157 horas el trabajo del estudiante para superar la asignatura (aprox. 6 créditos ECTS).

Distribución de las actividades educativas y horas de trabajo autónomo y presencial en la asignatura de Ecología Microbiana

	Dedicación (horas)		
Actividad	**Presencial**	**Autónomo**	**Total**

Teoría	Expositiva	34	68	102
	Gabinete	8	-	8
	Resolución de ejercicios	-	10	10
	Preparación seminarios y exposición	2	5	7
	Total Teoría	44	83	127
Prácticas	Laboratorio	15	5	20
	Campo	5	-	5
	Total Prácticas	20	5	25
Individual	Tutorías	2	-	2
	Evaluación	3	-	3
	Total Individual	5		5
TOTAL		**69**	**88**	**157**

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

- **Descripción detallada del procedimiento para la evaluación**

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo a través de:

- Un examen escrito realizado al finalizar el curso que englobará los conocimientos adquiridos a partir de las clases expositivas y las actividades de gabinete.
- Los ejercicios resueltos individualmente
- La exposición de un seminario
- Una memoria de prácticas que refleje las actividades realizadas y la comprensión de las mismas.

Para superar la asignatura**estas valoraciones tienen que ser aprobadas por separado.**

- **Porcentaje en la calificación final**
  Examen escrito: 65%
  Ejercicios resueltos individualmente y exposición en grupo de un seminario: 15%
  Memoria de actividades prácticas: 20%

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No Evaluado”/ The

student participating below 20 % in evaluation activities will be qualified as "No evaluated" as to the ordinary evaluation.

El estudiante que no haya superado alguna de las actividades de evaluación en la convocatoria ordinaria, tendrá derecho a una evaluación extraordinaria, que consistirá en un examen de la actividad no superada (teoría, ejercicios o prácticas) / The student having not succeed any of the evaluation activities in the ordinary call, shall be entitled to the extraordinary call, which will consist of an exam of the not suceeded activity (theory, exercises or practices).

5. Cronograma* / Course calendar

SEMA NAS (Segundo semestre)	Horas de teoría expositiva	Horas de gabinete	Horas de laboratorio	Horas prácticas de campo	Horas de Exámenes	Horas de tutorías
1ª	4					
2ª	4					
3ª	3	1	15 (GP1)**			+
4ª	3	1	15 (GP2)			+
5ª	3	1				+
6ª	3	1				+
7ª	3	1				+
8ª	3	1				+
9ª	3	1		5		+
10ª						+
11ª						+
12ª						+
13ª	3	2(seminarios)				+
14ª	2	2(seminarios)				+
15ª						+
16ª					3	
TOTAL	**34**	**10 por grupo**	**15 por grupo**	**5**	**3**	

* Este cronograma es orientativo

** GP: Grupo de Prácticas

- **Calendario de pruebas periódicas/ Examination schedule:**

Habrá una convocatoria ordinaria de teoría y una convocatoria extraordinaria de teoría y prácticas en las fechas señaladas por la Facultad de Ciencias / There will be an ordinary theory examination and an extraordinary theory and practice examination in the dates fixed by the Faculty of Sciences.