



DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	GEOLOGÍA				Plan:	2000	
Asignatura:	GEOMICROBIOLOGÍA				Código:		
Créditos Totales LRU:	4,5	Teóricos:	3	Prácticos:		1,5	
Descriptores (BOE):	Fundamentos biológicos de la transformación de materia y energía. Lixiviación bacteriana y biominería: concepto, especies implicadas, mecanismos y aplicaciones.						
Departamento:	Biología Ambiental y Salud Pública	Área de Conocimiento:			Biología Celular		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	Optativa	Curso:	5º	Cuatrimestre:		2º	Ciclo: 2º

PROFESOR/ES	E-mail	Ubicación	Teléfono
Dr. Francisco Córdoba García	fcordoba@uhu.es	Fac. CCEE. Mód.4, Planta 3ª	959219896
<b>Dirección página WEB de la asignatura</b>		<a href="http://moodle.uhu.es/contenidos/course/view.php?id=510">http://moodle.uhu.es/contenidos/course/view.php?id=510</a>	



## DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011

### Contexto de la asignatura

#### Encuadre en el Plan de Estudios

La asignatura "Geomicrobiología" proporciona al alumno conocimientos básicos para entender el papel de los microorganismos en los ciclos de materia y flujos de energía de la Biosfera y específicamente sobre la transformación directa e indirecta de los materiales a causa del crecimiento y actividades metabólicas bacterianas. Esta asignatura está enfocada como un complemento idóneo de otras asignaturas de la titulación relacionadas con historia de la Tierra y sus transformaciones, ofreciendo una base conceptual de los principales elementos y procesos biológicos que inciden en el desarrollo de la biosfera. Asimismo, la asignatura proporciona las bases para desarrollar procedimientos aplicados de biorremediación y biorreparación de ambientes contaminados y construcciones humanas. En conjunto, esta asignatura proporciona elementos de conocimiento, comprensión y valoración de algunos conceptos de naturaleza geológica influidos directa o indirectamente por las actividades de los seres vivos, ya que es imposible entender la dinámica de nuestro planeta sin considerar el papel de los microorganismos.

#### Repercusión en el perfil profesional

El contenido de esta asignatura proveerá al futuro geólogo de competencias teórico-prácticas relacionadas con los procesos microbiológicos, extraordinariamente útiles en tareas profesionales que abarquen la interacción entre aspectos geológicos y los seres vivos. Además, resulta especialmente interesante para aquellos titulados que deseen dedicarse a la labor docente en educación secundaria y bachillerato (pues ello requiere la impartición de asignaturas con contenidos mixtos de biología y geología).

### Objetivo General de la Asignatura:

Conocimiento, comprensión y valoración de la variedad de microorganismos que, a través de sus actividades metabólicas, han operado a lo largo de la historia de la Tierra, transformando su superficie y atmósfera..

### Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:

1. Conocer y diferenciar los distintos tipos de microorganismos eucariotas y procariotas que inciden sobre la superficie y atmósfera terrestre.
2. Comprender las bases del crecimiento y metabolismo bacteriano y sus repercusión sobre la transformación de materiales.
3. Reconocer y valorar el papel de los microorganismos en los ciclos de materia y flujos de energía.
4. Desarrollar las bases para la realización de estudios aplicados relacionados con la biorremediación y biorreparación microbiana de elementos constructivos y geoambientes contaminados, así como la utilización de los microorganismos en procesos productivos relacionados con materiales geológicos.
5. Conocer, comprender y aplicar algunas de las técnicas de estudio de los procesos geomicrobiológicos.
6. Dominar la terminología básica de la microbiología y geomicrobiología para aprender a expresar los conceptos y describir correctamente y rigor científico, los procesos de transformación bacteriana de materiales geológicos.
7. Aprender a utilizar las fuentes bibliográficas específicas de la materia.
8. Adquirir, desarrollar y ejercitar las destrezas necesarias para el trabajo en el laboratorio de microbiología y geomicrobiología.
9. Comprender y valorar el Método Científico como método de aproximación objetivo al análisis de la realidad.
10. Diseñar estrategias experimentales para abordar problemas científicos.
11. Identificar, analizar, evaluar y sintetizar adecuadamente las ideas principales expuestas en un texto científico.

### Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:

1. Analizar la historia y dinámica del planeta sobre bases integradoras de carácter biológico, químico y geológico
2. Generar nuevos elementos de análisis e interpretación de materias afines y observaciones de la naturaleza sobre la base de los conceptos ligados a la microbiología.
3. Desarrollar una actitud científica que valore la necesidad de conocimiento, espíritu crítico y razonamiento objetivo.
4. Reconocer y hacer propias las consecuencias humanísticas derivadas de la actitud científica: objetividad, crítica, tolerancia, cooperación, honestidad, valor, etc.
5. Desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis.

### Recomendaciones



<b>Bloques Temáticos:</b>	Bloque I. Geomicrobiología: conceptos básicos Bloque II. Geomicrobiología de los ciclos de materia Bloque III. Geomicrobiología ambiental																																
<b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b>	<p><b>Bloque I. GEOMICROBIOLOGÍA: CONCEPTOS BÁSICOS</b></p> <p>Tema 1. LA GEOMICROBIOLOGÍA: CONCEPTO, OBJETIVOS Y DESARROLLO HISTÓRICO. Concepto y clasificación de los microorganismos. Importancia de los microorganismos en la evolución y ecología de la Biosfera. La Geomicrobiología como ciencia.</p> <p>Tema 2. MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLÓGÍA BACTERIANAS. Las bacterias. Estructura y funciones de la célula procariota. Morfología bacteriana. Membranas y paredes. Movimientos. El genoma bacteriano. Archeobacterias y Eubacterias.</p> <p>Tema 3. EL METABOLISMO BACTERIANO. La diversidad del metabolismo microbiano. Tipos bacterianos. en función de las fuentes de materia y energía. Reproducción y crecimiento bacteriano.</p> <p><b>BLOQUE II. GEOMICROBIOLOGÍA DE LOS CICLOS DE MATERIA</b></p> <p>Tema 4. LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. Determinantes ambientales. La diversidad de hábitats bacterianos. Asociaciones bacterianas. Conceptos termodinámicos básicos. Ciclos de materia y transformación de energía: esquema general.</p> <p>Tema 5. GEOMICROBIOLOGÍA DEL CARBONO. Ciclo del carbono. Reservorios de carbono. Origen y transformación del metano: Bacterias metanogénicas y metanotróficas. Biomineralización de carbono.Biodegradación de carbonatos. Biodegradación y biorreparación de construcciones humanas. Geomicrobiología de los hidrocarburos.</p> <p>Tema 6. GEOMICROBIOLOGÍA DEL NITRÓGENO Y DEL FÓSFORO. Ciclo del nitrógeno. Tipos bacterianos. Acciones antropogénicas y su efecto sobre el ciclo del nitrógeno. Ciclo del fósforo. Reservorios en la naturaleza. Mineralización y desmineralización. Problemas ambientales de eutrofización.</p> <p>Tema 7. GEOMICROBIOLOGÍA DEL AZUFRE E HIERRO. Los ciclos del azufre y del hierro. Ecología de las bacterias del azufre y del hierro. Bacterias oxidadoras de azufre y sulfuros. Reducción asimiladora y desasimiladora de azufre. Bacterias reductoras de hierro. Sideróforos bacterianos. Bacterias magnetotácticas.</p> <p><b>BLOQUE III. GEOMICROBIOLOGÍA AMBIENTAL</b></p> <p>Tema 8. GEOMICROBIOLOGÍA DEL SUELO. El suelo como concepto. Formación y dinámica de suelos. Comunidades microbianas edáficas. Biofilms y tapetes microbianos. Biorrestauración microbiana de suelos contaminados.</p> <p>Tema 9. GEOMICROBIOLOGÍA DE AMBIENTES EXTREMOS (I) Concepto y tipos de microorganismos extremófilos. Hábitats de extremófilos. Aplicaciones biotecnológicas. Nanobacterias y nanobios. Bacterias endosimbiontes ligadas a fuentes geotérmicas.</p> <p>Tema 10. GEOMICROBIOLOGÍA DE AMBIENTES EXTREMOS (II). Bacterias acidófilas e hiperacidófilas. El drenaje ácido de minas (AMD) como problema ambiental. Biorremediación de zonas contaminadas por AMD. Biominería: Las bacterias como herramientas en la extracción de minerales. Procedimientos usados en la biominería.</p> <p><b>PLANIFICACIÓN TEMPORAL</b></p> <table><tr><td>Tema</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>Horas</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>											Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Horas	2	3	3	2	4	3	4	3	3	3
Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																							
Horas	2	3	3	2	4	3	4	3	3	3																							



<b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>	<p>PRÁCTICAS DE CAMPO (5 horas)</p> <p>1.- Visita y recolección de muestras de suelo, sedimentos y aguas en Sotiel-Coronada (aguas ácidas, río Odiel)</p> <p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO (10 horas)</p> <p>1.- El laboratorio de microbiología: instrumental básico. Observación microscópica de microorganismos de fuentes variadas. Construcción de una columna de Winogradsky. (2,5 horas)</p> <p>2.- Preparación y esterilización de medios de cultivo sólidos y líquidos en tubo y placa. Técnicas de siembra e inoculación de distintos tipos de microorganismos. (2,5 horas)</p> <p>3.-Tinciones bacterianas. Observación e identificación de colonias. Microorganismos de suelo, sedimentos y aguas ácidas.(2,5 horas)</p> <p>4.- Medida del crecimiento y actividad metabólica. Densitometría. Determinación de proteínas y metabolitos. (2,5 horas)</p>		
<b>Metodología Docente Empleada:</b>	<p>1. Trabajo en el aula. Impartición de clases teóricas. Se utilizarán proyecciones multimedia con ordenador. Se distribuirá gratuitamente un CD multimedia interactivo, que incluye programa, objetivos, calendario, presentaciones, archivo de video y audio, fotografías, etc. Dado que la ratio alumno/profesor es relativamente baja, el desarrollo de las clases teóricas tiene un componente interactivo muy elevado. Son especialmente considerados los conocimientos previos de los alumnos así como sus expectativas profesionales, ya que permiten una efectiva contextualización de la materia impartida.</p> <p>2. Actividades prácticas. Se han diseñado unas prácticas combinadas de campo y laboratorio donde los alumnos desarrollen las destrezas técnicas necesarias en la investigación sobre el papel de los microorganismos en los ciclos de materia y transformaciones de materiales geológicos, y apliquen algunos de los contenidos desarrollados en las clases teóricas. Se presta especial atención a la aplicación del método científico hipotético-deductivo en la investigación.</p> <p>3. Trabajo en casa. Los alumnos podrán realizar trabajos monográficos tutorizados, especialmente sobre aspectos profesionales y aplicados de la Geomicrobiología. Se valoran aspecto formales (existe unas normas pormenorizadas que reproducen las normas habituales en revistas especializadas) y la adecuación y calidad de los contenidos.</p>		
<b>Técnicas Docentes:</b> (marcar con X lo que proceda)	Sesiones teóricas	Presentaciones PC	Diapositivas
	x	x	
	Transparencias	Sesiones prácticas	Lectura de artículos
		x	x
	Visitas / excursiones	Web específicas	Otras (indicar)
	x	x	Clips de vídeo



<b>Criterios de Evaluación:</b> <b>(detallar)</b>	<p>Se considera que todas las actividades desarrolladas por el alumno deben ser valoradas. Por consiguiente, se evaluarán la asistencia, participación, desarrollo de destrezas y conocimientos adquiridos. En cualquier caso, se ofrece la posibilidad de acordar con los alumnos los sistemas de evaluación y de calificación que ofrezca más garantías de transparencia, objetividad, equidad y reconocimiento del trabajo realizado.</p> <p>A modo de ejemplo y en función del número de alumnos matriculados se ofrecen las siguientes alternativas de evaluación:</p> <p>De 1 a 10 alumnos: evaluación continua. Los apartados más valorados son la participación en el aula, laboratorio y campo, así como la realización de un trabajo individual (capacidad de síntesis, comprensión y aplicación) relacionado con los objetivos de la asignatura.</p> <p>Más de 10 alumnos: Se evaluará la participación en el aula, laboratorio y campo, la capacidad de síntesis, comprensión y aplicación mediante la realización de trabajos de carácter individual y, mediante una prueba escrita, el nivel de conocimientos alcanzado. La calificación final se obtendrá al ponderar estos aspectos según se indica a continuación:</p> <p>Puntuación máxima 100 puntos (se requieren 50 o más puntos para superar la asignatura)</p> <p>Los puntos posibles a obtener se distribuyen como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Trabajo presencial en el aula/laboratorio y campo: hasta 30 puntos. Se valora asistencia, participación, discusión, trabajo en equipo, etc.</li><li>- Trabajo monográfico: hasta 30 puntos. Se valora el trabajo escrito, tanto en sus aspectos formales como en sus contenidos (hasta 10 puntos). Los alumnos serán evaluados por escrito del trabajo presentado (hasta 20 puntos) mediante un cuestionario individualizado.</li><li>- Evaluación de contenidos: hasta 40 puntos. Se realiza un examen mixto tipo test y de preguntas de respuesta breve sobre los contenidos teóricos y prácticos del curso.</li></ul> <p>Calificaciones.</p> <p>0-49 puntos: 3,5 suspenso 50-64 puntos: 5,5 aprobado 65-79 puntos: 7,5 notable 80-94 puntos: 9,0 sobresaliente 95-100 puntos: 10,0 matrícula de honor</p>
<b>Bibliografía Fundamental:</b>  <b>(indicar las 5 más significativas)</b>	<p>ATLAS, BARTHA (2000). <i>Ecología microbiana y microbiología ambiental</i>. Prentice Hall.</p> <p>CURTIS, SUE BARNES (2000). <i>Biología</i>. Médica Panamericana, Madrid.</p> <p>KONHAUSER (2007). <i>Introduction to geomicrobiology</i>. Blackwell Publ</p> <p>MADIGAN, MARTINKO, PARKER (1997). <i>Brock. Biología de los microorganismos</i>. Prentice Hall.</p> <p>PRESCOTT, HARLEY, KLEIN (2004). <i>Microbiología</i>. McGrawHill/Interamericana</p>
<b>Bibliografía Complementaria:</b>  <b>(incluir, si procede páginas Web)</b>	<p>BANFIELD, NEALSON. (1997) <i>Geomicrobiology: interactions between microbes and minerals</i>. Reviews in Mineralogy Volume 35. Mineralogical Society of America</p> <p>EHRlich (2002). <i>Geomicrobiology</i>. Marcel Dekker.</p> <p>GAMAZO, LÓPEZ GOÑI, DÍAZ (2005). <i>Manual práctico de Microbiología</i>. Masson</p> <p>GRANT, LONG (1989). <i>Microbiología ambiental</i>. Acribia.</p> <p>HURST, KNUDSEN, MCINERNEY, STETZENBACH (1997) <i>Manual of Environmental Microbiology</i>. American Society for Microbiology.</p> <p>INGRAHAM, INGRAHAM (2004). <i>Introducción a la microbiología</i>. Reverté.</p> <p>LEVIN, SEIDLER, ROGUL (1992) <i>Microbial Ecology: principles, methods and applications</i>. McGraw-Hill.</p> <p>LYNCH, HOBIE(1988). <i>Microorganisms in action: concepts and applications in microbial ecology</i>. Blackwell.</p> <p>MAIER, PEPPER, GERBA(2000) <i>Environmental Microbiology</i>. Academic Press.</p> <p>MITCHELL (1992). <i>Environmental Microbiology</i>. WileyLiss.</p> <p>PELCZAR, CHAN, KRIEG (1993) <i>Microbiology</i>. McGrawHill.</p> <p>SCHLEGEL (1997) <i>Microbiología General</i>. Omega.</p>



SCHLESINGER (2004). *Treatise on geochemistry (vol 8): Biogeochemistry*. Elsevier Ltd.  
SEELEY, VANDEMARK, LEE(1997). *Microbes in action*. W.H.Freeman.  
STOLP (1988). *Microbial ecology: organisms, habitats and activities*. Cambridge University Studies in Ecology Series, Cambridge University Press.  
VARNAM (2000). *Environmental Microbiology*. ASM Press.

#### **Direcciones de Internet**

Bases de datos y vínculos relacionados con Microbiología  
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/directorio/vinvulosgenerales.html>  
Microbiology and Bacteriology  
<http://www.bact.wisc.edu/Microtextbook/index.php>  
Microbiología general  
<http://pathmicro.med.sc.edu/Spanish/intro-span.htm>  
Microbiología general  
<http://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/index.htm>  
Microbial Systems Ecology  
[http://www.microbial-systems-ecology.de/project\\_geomicrobiology.html](http://www.microbial-systems-ecology.de/project_geomicrobiology.html)  
Geomicrobiology Journal  
<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/01490451.html>  
Microbiología aplicada.  
<http://www.problemas-microbiologia.blogspot.com/>