

<b>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	Ecología de sistemas acuáticos MC II Dinámica de flujos biogeoquímicos UD II.2
<b>Nivel (Grado/Postgrado)</b> Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Posgrado
<b>Plan de estudios en que se integra</b> Programme in which is integrated	Programa Oficial en Dinámica de los flujos biogeoquímicos y sus aplicaciones Máster en hidráulica ambiental
<b>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa)</b> Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
<b>Año en que se programa</b> year of study	1
<b>Calendario (Semestre)</b> Calendar (Semester)	Primer semestre (1/10/10 a 29/02/11). Ejercicio práctico de evaluación conjunta 1er cuatrimestre 12/01/2011-29/02/2011
<b>Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practics)	4 ECTS = 2.1 ECTS teóricos + 1.4 ECTS* prácticos
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	4 ECTS* *1 ECTS = 25-30 horas de trabajo
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	El alumno sabrá/ comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conceptos, teorías y herramientas básicas de la ecología</li> <li>• La estructura de ecosistemas naturales</li> <li>• El funcionamiento de los ecosistemas acuáticos como transformadores de energía y de materiales</li> <li>• El papel del espacio y del tiempo en el funcionamiento de estos sistemas</li> <li>• La diversidad de aproximaciones científicas posibles a la resolución de problemas ambientales</li> </ul> El alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de equipamiento y de adquisición de información</li> <li>• Buscar, seleccionar, ordenar y sintetizar la información disponible en la literatura científica especializada</li> <li>• Manejar e interpretar bases de datos</li> <li>• Aproximarse al método científico</li> </ul>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b> Prerequisites and advises	Conocimientos fundamentales de Física, Química, Biología y Geología del Medio Ambiente. Técnicas básicas de análisis de laboratorio. Técnicas de muestreo
<b>Descriptorios/palabras clave</b> Descriptors/key words	Estructura de sistemas acuáticos. Funcionamiento de ecosistemas acuáticos. El tiempo y el espacio en ecología acuática
<b>Bibliografía recomendada</b> Recommended reading	<i>Bibliografía básica</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenchel, T. (1987). <i>Ecology: Potentials and Limitations</i>, Inter-Research Science Publishers, Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Alemania.</li> <li>• Horne, A.J. and C. R. Goldman (1994, 2<sup>nd</sup> ed.). <i>Limnology</i>, McGraw Hill, New York.</li> <li>• Jorgensen, S.E. and G. Bendricchio (2001, 3<sup>rd</sup> ed.). <i>Fundamentals of Ecological Modelling</i>. Elsevier.</li> <li>• Kalf, J. (2002). <i>Limnology</i>. Prentice Hall. New Jersey</li> <li>• Lampert, W. and U. Sommer (1997). <i>Limnoecology. The ecology of lakes and streams</i>. Oxford Univ. Press, New York</li> <li>• Mann, K. H. and J.R. Lazier (1991). <i>Dynamics of Marine Ecosystems</i>. Blackwell Sc. Publ., Oxford.</li> <li>• Margalef, R. (1983). <i>Limnología</i>, Ed. Omega, Barcelona.</li> </ul>

<p><b>Métodos docentes</b> Teaching methods</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Margalef, R. (1995, 8ª reimpr.). <i>Ecología</i>, Ed. Omega, Barcelona.</li> <li>• Rodríguez, J. (1999). <i>Ecología</i>. Ed. Pirámide, Madrid, 411 p.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas presenciales</li> <li>- Prácticas de campo. Visita al embalse de Rules. Medidas in situ de variables físicas, químicas y biológicas</li> <li>- Actividades académicas dirigidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura y comprensión de documentos bibliográficos</li> <li>- Elaboración de un informe sobre la práctica de campo</li> <li>- Elaboración y exposición de un trabajo de final de semestre</li> </ul> </li> <li>- Prácticas de laboratorio: Identificación y recuento del plancton</li> </ul>																		
<p><b>Actividades y horas de trabajo estimadas</b> Activities and estimated workload (hours)</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><u>Actividad</u></th> <th style="text-align: right;"><u>h.clase</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas</td> <td style="text-align: right;">21</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas</td> <td style="text-align: right;">14</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones y seminarios</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>Tutorías individuales especializadas</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>Trabajo personal autónomo:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">horas de estudio</td> <td style="text-align: right;">42</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">preparación trabajo personal</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>Examen escrito</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>La calificación del alumno se basa en la valoración de los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en clases teóricas y prácticas (10%)</li> <li>- Realización de una prueba objetiva y trabajo individual (50%)</li> <li>- Trabajo de final de semestre (40%)</li> </ul> <p>Se propondrá un examen específico en aquellos casos en los que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.</p>	<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	Clases teóricas	21	Clases prácticas	14	Exposiciones y seminarios	7	Tutorías individuales especializadas	3	Trabajo personal autónomo:		horas de estudio	42	preparación trabajo personal	20	Examen escrito	3
<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>																		
Clases teóricas	21																		
Clases prácticas	14																		
Exposiciones y seminarios	7																		
Tutorías individuales especializadas	3																		
Trabajo personal autónomo:																			
horas de estudio	42																		
preparación trabajo personal	20																		
Examen escrito	3																		
<p><b>Tipo de evaluación y criterios de calificación</b> Assessment methods</p>	<p>La calificación del alumno se basa en la valoración de los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en clases teóricas y prácticas (10%)</li> <li>- Realización de una prueba objetiva y trabajo individual (50%)</li> <li>- Trabajo de final de semestre (40%)</li> </ul> <p>Se propondrá un examen específico en aquellos casos en los que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.</p>																		
<p><b>Idioma usado en clase y exámenes</b> Language of instruction</p>	<p>Español/Inglés</p>																		
<p><b>Enlaces a más información</b> Links to more information</p>	<p>Planificación de actividades Esquemas de clase Guiones de prácticas.</p>																		
<p><b>Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías</b> Name of lecturer(s) and address for tutoring</p>	<p>Dr. Luis Cruz-Pizarro (2 ECTS) Correo electrónico: lcruz@ugr.es Instituto del Agua. Universidad de Granada. 18071 Granada</p> <p>Dr. Jaime Rodríguez Martínez (1 ECTS) Correo electrónico: jaime@uma.es Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias. Campus de Teatinos. 29071 - Málaga.</p> <p>Dra. Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda (1 ECTS) Correo electrónico: ivicente@ugr.es Instituto del Agua. Universidad de Granada. 18071 Granada</p>																		
<p><b>CONTENIDOS</b> CONTENTS</p>	<p><i>Bloque I. Introducción</i></p> <p>Tema 1. El Ecosistema como objeto de estudio. Conceptos y definiciones de ecosistema. Sistema de relaciones (y de restricciones). Flujo de energía y circulación de materia. Organización, estructura y escalas de ecosistemas. Aproximación al estudio de los ecosistemas. El problema de los límites. Acoplamiento entre sistemas. Escalas y organización vertical.</p> <p><i>Bloque II. Flujos y ciclos biogeoquímicos</i></p> <p>Tema 2. Los organismos y su ambiente. Introducción a la biogeoquímica de medios fluidos Marco físico-químico y orden biológico. Matrices de condiciones y recursos. El desarrollo de una estructuración vertical. Estabilidad de la estructura vertical. Respuestas biológicas a la estructura vertical. Profundidad de la capa de mezcla. Tiempo de retención hidráulica.</p> <p>Tema 3. Radiación luminosa y flujos de calor Procesos de extinción y penetración de la luz en medios acuáticos. Modelo y Coeficiente de extinción. Flujos de calor. Difusión turbulenta, estabilidad y establecimiento de la termoclina. Número de Richardson. Estructura térmica y tipología de lagos.</p> <p>Tema 4. Oxigenación de masas de agua Control físico: difusión y solubilidad. Control biológico: fotosíntesis y respiración. Distribución vertical en ecosistemas acuáticos. Cambios estacionales.</p>																		

Ambientes anaeróbicos. Potencial y reacciones Redox

Tema 5. Transformaciones y ciclo del carbono

Compartimentos y flujos: cifras globales. Transformaciones geoquímicas y biológicas en el ciclo del carbono. Metabolismo en ambientes aeróbicos y anaeróbicos. El sistema carbónico – carbonato en medios acuáticos. Disolución del CO<sub>2</sub>. Balance de carga y alcalinidad. Control del pH en sistemas acuáticos. Papel de la fotosíntesis y la respiración. Distribución vertical del CO<sub>2</sub> total y del pH en lagos y océanos.

Tema 6. Nutrientes. ciclos del nitrógeno y del fósforo

Formas de Nitrógeno. Dinámicas estacionales. Transformaciones: Fijación biológica. Nitrificación. Asimilación. Desnitrificación. "Anamox". Patrones de distribución vertical en sistemas oligotróficos y eutróficos. Transformaciones fotoquímicas y alteraciones: lluvia ácida.

Tema 7. Transformaciones y ciclo del azufre

Compartimentos y flujos: cifras globales. Transformaciones biológicas: Asimilación – mineralización. Reducción del sulfato. Quimiosíntesis en gradientes redox. Fotosíntesis anoxigénica. Distribución de formas de S en ecosistemas acuáticos. Producción biogénica de S: DMSP y DMS. Papel en control del cambio climático. Alteraciones regionales: Lluvia ácida. Efectos sobre lagos y bosques.

Tema 8. Transformaciones y ciclo del fósforo

Ciclo del Fósforo. Consumo de Fósforo e inducción de fosfatasa. Reciclado de fósforo en la columna de agua. Papel de los sedimentos. Estimaciones de cargas de nutrientes a sistemas acuáticos. Procesos en aguas fluyentes: espirales. Modelos

*Bloque III. Estructura del ecosistema. Poblaciones y comunidades*

Tema 9. Poblaciones

Control del tamaño poblacional. Tasas de crecimiento. Estimación de parámetros de dinámica poblacional. Modelos de crecimiento poblacional. Estrategias de desarrollo

Tema 10. Relaciones interespecíficas

Competencia por recursos. Modelo de Lotka y Volterra. Competencia bajo condiciones variables. Relaciones depredador-Presa. Causas de mortalidad. Modelos. Evolución de los mecanismos de defensa. Consumo herbívoro.: Aspectos cuantitativos en el plancton. Interacciones entre competencia y depredación: Hipótesis de la eficiencia de tamaño

Tema 11. Comunidades

Características de la comunidad. Estructura interna. Mecanismos generadores de estructura. La controversia *Bottom-up* vs *Top-down*. Riqueza de especies y diversidad. Causas y mantenimiento de la diversidad específica.

*Bloque IV. Producción y flujos de energía*

Tema 12. Conceptos iniciales.

Biomasa, producción y tasa de renovación. Producción primaria y secundaria. Balances de energía a diferentes escalas. Producción Bruta y Neta. Eficiencias. Eficiencias bruta y neta de producción. Eficiencia de asimilación. Eficiencia de consumo.

Tema 13. Uso y destino de la producción biológica.

Producción neta y acumulación de biomasa: factores de pérdida. Ejemplo: el modelo RSB para el fitoplancton. Componentes: crecimiento, consumo, sedimentación y turbulencia. Transferencia de energía entre niveles tróficos. Cadenas y redes tróficas

Tema 14. Vías detriticas en el flujo de materia y energía

Eficiencia ecológica. Pérdidas a la vía detritica. Papel de la Materia orgánica. M.O. particulada y disuelta. Remineralización y producción bacteriana. Ecosistemas autotróficos y heterotróficos. El balance producción – respiración en ecosistemas.

*Bloque V. Sucesión en ecosistemas*

Tema 15. Sucesión en ecosistemas acuáticos

Cambios temporales en los ecosistemas. Regularidades en la sucesión ecológica. La sucesión en ecosistemas acuáticos y el plancton en particular. Relaciones entre sucesión, diversidad y estabilidad del ecosistema

**PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES***Planning*

<b>Semana</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Actividades</b>	<b>Contenidos</b>
1	3	Tema 1	El ecosistema como objeto de estudio
2	3	Tema 2	Los organismos y su ambiente
3	3	Tema 3	Radiación luminosa y flujos de calor
4	3	Tema 4	Oxigenación de masas de agua
5	3	Tema 5	Transformaciones y ciclo del Carbono
6	3	Tema 6	Transformaciones y ciclo del Nitrógeno
7	3	Tema 7	Transformaciones y ciclo del Azufre
8	3	Tema 8	Transformaciones y ciclo del Fósforo
9	3	Tema 9	Poblaciones
10	3	Tema 10	Relaciones interespecíficas
11	3	Tema 11	Comunidades
12	3	Tema 12	Producción y flujo de energía. Conceptos
13	3	Tema 13	Uso y destino de la producción biológica
14	3	Tema 14	Vías detríticas en el flujo de materia y energía
15	3	Tema 15	Sucesión en ecosistemas acuáticos