



<b>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	Morfología fluvial y de laderas. MC VIII. Procesos erosivos y geomorfológicos UD VIII.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 de posgrado en Dinámica de Flujos Biogeoquímicos y sus aplicaciones: Máster Oficial en hidráulica ambiental. Especialidad II. Gestión Integral de Cuencas
<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)	Semestre 2 (10/03/08 a 27/06/08). Evaluación: 01/07/08 a 11/07/08
<b>Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practics)	2 ECTS teóricos + 1.5 ECTS prácticos
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	3.5 ECTS* *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
<b>Descriptorios/ palabras clave</b> Descriptors/ key words	Procesos de erosión transporte y sedimentación en cuencas hidrológicas
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los procesos que modelan el paisaje de las cuencas hidrológicas</li> <li>• Aplicación de los fundamentos hidrodinámicos y sedimentarios a los procesos de erosión y depósito en laderas y ambientes fluviales.</li> <li>• Presentación de métodos de estudio y de formulación de propuestas para controlar o modificar algunos de tales procesos.</li> </ul> <p>Con ello, el alumno adquiere las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los procesos de erosión y sedimentación en cuencas hidrológicas.</li> <li>• Elaboración de modelos descriptivos y predictores de los principales procesos.</li> <li>• Evaluación de las propuestas de actuación en cuencas</li> </ul>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b> Prerequisites and advises	Nivel medio en dinámica de fluidos y sedimentos. Nivel medio en métodos matemáticos, estadísticos, numéricos y experimentales
<b>Bibliografía recomendada</b> Recommended reading	<p>A) Bibliografía básica: Contenidos fundamentales de la unidad</p> <p>J.S. Bridge. 2003. <i>Rivers and Floodplains. Forms, processes and sedimentary record</i>. Blackwell, Oxford</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Análisis completo de los procesos de erosión y sedimentación fluviales, escrito por un autor bien conocido en el campo.</i></p> <p>L.B. Leopold, M.G. Wolman y J.P. Miller. 1964. <i>Fluvial processes in Geomorphology</i>. W.H. Freeman. San Francisco, y L.B. Leopold. 1994. <i>A view of the river</i>. Harvard Univ. Press. Cambridge.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Descripción muy completa de los procesos erosivos en cuencas, basados en los trabajos de campo de los autores, y reflexiones generales de uno de ellos, Luna Leopold, recientemente fallecido. Tanto por su carácter histórico como por su contenido son esenciales para el curso.</i></p>

**Métodos docentes**  
Teaching methods

M.J. Selby. 1993. *Hillslope materials and processes*. 2ª ed. Oxford Univ. Press. Oxford.  
*Un texto, ya clásico, que ofrece una buena perspectiva de los procesos de ladera.*

B) Bibliografía avanzada

H.H. Chang. 1988. *Fluvial processes in river engineering*. Wiley. Nueva York.  
*Análisis bastante completo de procesos fluviales por un especialista en el tema.*

P.Y. Julien. 2002. *River mechanics*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.  
*Introducción sencilla pero completa de los procesos de erosión fluvial*

M.S. Yalin y A.M. Ferreira da Silva. 2001. *Fluvial processes*. IAHR Press, Delft.  
*Tratado bastante extenso de algunos aspectos de la mecánica fluvial complementada con un programa de cálculo y un libro de soluciones.*

R. Lal ed. 1994. *Soil erosion research methods*. 2ª ed. Soil and Water Conservation Society, Ankeny  
*Obra de carácter metodológico de gran interés práctico.*

C) Bibliografía complementaria

I. Rodríguez-Iturbe y A. Rinaldo. 1997. *Fractal river networks*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.  
*Aunque más dedicado al aspecto hidrológico, el tratamiento del gasto de energía y la criticidad autoorganizada son un buen complemento para el curso.*

P. Bak. 1997. *How nature works*. Oxford Univ. Press. Oxford.  
*Un libro sencillo que constituye una excelente introducción para la criticidad autoorganizada.*

L.M. Reid y T. Dunne. 1996. *Rapid evaluation of sediment budgets*. Catena Verlag. Reiskirchen.  
*Parecido al anterior es una magnífica introducción para el curso.*

A) El proceso de aprendizaje se desarrollará combinando las siguientes actividades docentes:

1. Clases teórico-prácticas. Suponen un 35% de las horas totales asignadas al Módulo. La profesora desarrolla en clase los contenidos teóricos en la pizarra, con apoyo en métodos audiovisuales (material docente en transparencias o archivo tipo presentación PowerPoint). En la presentación de dichos contenidos se intercalan ejercicios prácticos (en papel o en PC) realizados por la profesora, que ayudan a comprender y fijar los conceptos explicados, dejando esta un tiempo breve antes para que el alumno pueda enfrentarse a su resolución y plantearla por sí mismo.
2. Actividades tutoradas presenciales. Suponen un 30% de las horas totales asignadas a la Unidad e incluyen trabajo práctico y tutorías individuales. Existen dos modalidades de trabajo práctico:
  - a) Actividades prácticas en clase. Los alumnos, de forma individual o en grupos, realizan en el aula, bajo la supervisión de la profesora, casos prácticos relacionados con los contenidos del Módulo que se encuentren en desarrollo en ese momento, cuya duración excede la de un ejercicio o problema de clase, y para los que tienen que desarrollar algoritmos propios de cálculo y su programación, analizar los resultados obtenidos y proporcionar su representación gráfica de forma adecuada. De cada actividad práctica el alumno entrega un informe, cuya valoración se incluye en la evaluación final de la Unidad.
  - b) Prácticas de laboratorio. Se realizará una práctica de laboratorio, con el fin de familiarizar al alumno con la toma de medidas en el ámbito de la Unidad, para alimentar los modelos de los procesos estudiados en clase. La información adquirida se utiliza en las actividades prácticas propuestas en el apartado a).
3. Seminarios programados. Suponen un 5% de las horas totales asignadas a la Unidad. Se imparte un seminario a la semana, durante todo el cuatrimestre, sobre temas específicos relacionados con los contenidos y sus aplicaciones, que se programan al inicio del cuatrimestre de forma acoplada al desarrollo del Módulo. Estos seminarios son impartidos por profesores del Programa de Posgrado al que pertenece el Máster o expertos en el tema abordado, durante una hora, y se reserva tiempo a continuación para que los alumnos intervengan haciendo preguntas y fomentando un pequeño coloquio.

- Trabajo personal del alumno. Supone un 30% de las horas totales asignadas a la Unidad dentro del Módulo, de forma media para lograr un aprovechamiento adecuado de sus contenidos. El alumno estudiará estos, realizará los ejercicios propuestos en clase a tal fin así como los informes de las actividades prácticas desarrolladas. Todo este trabajo lo entregará a los profesores participantes en el Módulo, y su valoración forma parte de la evaluación final.

#### B) Material docente

- Guión de la unidad docente y del módulo en el que se incluye.
- Material utilizado en clase: transparencias, presentaciones tipo PowerPoint
- Apuntes elaborados por la profesora
- Colección de ejercicios y actividades propuestas
- Bibliografía específica de la unidad docente

#### C) Tutorías

Las profesoras disponen de un horario de tutorías en el que atiende consultas de los alumnos; dicho horario se especifica en la programación de horarios semanales del cuatrimestre que se entrega a los alumnos al inicio de las clases. Dicha programación se actualiza de forma continua en la web del Máster para incluir posibles modificaciones por necesidades de actividad del profesorado.

#### Actividades y horas de trabajo estimadas Activities and estimated workload (hours)

Actividad	<u>h.presenciales</u>	<u>h. trabajo</u>	<u>h. totales</u>
Lecciones	17.5	9	26.5
Problemas y revisión trabajo	14	9	23
Actividades propuestas y tutorías	21.5	9	30.5
Seminarios y discusión	4.5	1	5.5
Evaluación	1	0	1
Exámenes	1	0	1
<b>Total</b>	<b>59.5</b>	<b>28</b>	<b>87.5</b>

#### Tipo de evaluación y criterios de calificación Assessment methods

La evaluación de los alumnos se realizará teniendo en cuenta de forma ponderada diferentes aspectos. Cada unidad docente valorará:

- El trabajo personal mediante la evaluación de los ejercicios y de los informes de las actividades prácticas propuestos a lo largo del curso por el profesor (50% de la puntuación total).
- La actitud del alumno en relación a las actividades presenciales, asistencia y participación activa (10% de la puntuación total).
- El informe de los casos prácticos y de las visitas programadas (35% de la puntuación total).
- Asistencia y participación en seminarios y entrega de resumen (5%)

Los profesores propondrán exámenes específicos en aquellos casos que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.

#### Idioma usado en clase y exámenes Language of instruction

Español

#### Enlaces a más información Links to more information

[www.hidraulicaambiental.es](http://www.hidraulicaambiental.es)

#### Nombre de la profesora(es) y dirección de contacto para tutorías Name of lecturer(s) and address for tutoring

Ana María Laguna Luna  
Correo electrónico: [ana.laguna@uco.es](mailto:ana.laguna@uco.es)  
Oficina: Dpto. Física Aplicada. Campus Rabanales. Edificio C2, 1ª planta. 14071 Córdoba

Francisco José Jiménez Hornero  
Correo electrónico: [ir2jihof@uco.es](mailto:ir2jihof@uco.es)  
Oficina: Dpto. Ingeniería Gráfica e Ingeniería y Sistemas de Información Cartográfica. Campus Rabanales. Edificio C5, 3ª planta. 14071 Córdoba

Juan Vicente Giráldez Cervera  
Correo electrónico: [ag1gicej@uco.es](mailto:ag1gicej@uco.es)  
Oficina: Instituto de Agricultura Sostenible. CSIC. Campus Agroalimentario de la Alameda del Obispo. Avda. Menéndez Pidal s/n. 14004 Córdoba

**CONTENIDOS**  
CONTENTS

*Bloque I. Introducción: Procesos geomorfológicos en la cuenca hidrológica*

- Tema 1. Procesos erosivos.
- Tema 2. Geomorfología.
- Tema 3. Modelos de erosión.

*Bloque II Procesos erosivos en laderas*

- Tema 4. Formación de cárcavas.
- Tema 5. Estabilidad de laderas.

*Bloque III Erosión y sedimentación fluvial*

- Tema 6. Morfología fluvial.
- Tema 7. Procesos de sedimentación
- Tema 8. Evolución de redes fluviales.

*Bloque IV Críticidad autoorganizada en cuencas hidrológicas.*

- Tema 9. Autoorganización de redes fluviales

**PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES**

*Planning*

<b>Semana</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Actividades</b>	<b>Contenidos</b>
1 (28 abr)	5.5	<p>Presentación Bloque I. Tema 1 Propuesta 1: Ejercicios sobre procesos lineales y no lineales de erosión. Análisis del modelo de erosión y producción del suelo de Heimsath. Modelo de Minasny y McBratney</p> <p>Tema 2: Propuesta 2: Ejercicios sobre la interpretación de las medidas de trazadores.</p>	<p>Guía docente Tema 1. Procesos erosivos. Introducción: máquinas para hacer acuíferos y digestores de sedimentos. Mecánica fluvial. Erosión y meteorización.</p> <p>Tema 2. Geomorfología. Evaluación de procesos geomorfológicos. Medidas de parcelas y campo. Uso de trazadores ambientales.</p>
2 (5 may)	5.5	<p>Tema 3 Propuesta 3: Exploración del modelo de Meyer y Wischmeier. Análisis de la ecuación generalizada de Exner. Uso de modelos de erosión.</p> <p>Bloque II. Tema 4 Propuesta 4: Análisis del artículo de Moore y Burch. Exploración del modelo de Montgomery y Dietrich. Aplicación del modelo de Alonso y Bennet de erosión en cabecera de cárcavas.</p>	<p>Tema 3. Modelos de erosión. Introducción. Ecuación de Exner. Procesos limitantes: modelo de Meyer y Wischmeier. Modelos complejos.</p> <p>Tema 4. Formación de cárcavas. Regueros y Cárcavas. Inicio de regueros. Formación de cárcavas. Erosión ascendente en cabecera.</p>
3 (12 may)	5.5	<p>Tema 5 Propuesta 5: Análisis del modelo de Iverson. Exploración del artículo de Istanbuloglu y col. Estudio del modelo Riproot de Simon.</p> <p>Bloque III. Tema 6 Propuesta 6: Ejercicios sobre el concepto régimen. Uso del modelo de Yalin y da Silva.</p>	<p>Tema 5. Estabilidad de laderas. Deslizamientos. Laderas infinitas. Estimulación por la lluvia. Colapso de bordes de cárcavas. Papel protector de la vegetación.</p> <p>Tema 6. Morfología fluvial. Concepto de régimen en ríos. Incisión de rocas.</p>
4 (19 may)	5.5	<p>Tema 6 (continuación) Propuesta 7: Análisis de los trabajos de Andrews y Duan.</p> <p>Tema 7 Propuesta 8: Ejercicios para estimar la vida útil de un embalse. Análisis del trabajo de Toniolo y col. Exploración del modelos de Salas y col.</p>	<p>Tema 6. Morfología fluvial (continuación) Erosión lateral. Formación de meandros.</p> <p>Tema 7. Procesos de sedimentación. Sedimentación fluvial. Colmatación de embalses. Análisis estocástico de la colmatación.</p>
5 (26 may)	5.5	<p>Tema 8 Propuesta 9: Exploración del artículo de Rodríguez-Iturbe y col. Análisis de la aplicación de Ramírez y Molnar.</p> <p>Bloque IV. Tema 9 Propuesta 10: Análisis del modelo de Bak. Aplicación a redes fluviales, examinando el trabajo de Rodríguez Iturbe y col.</p>	<p>Tema 8. Evolución de redes fluviales. Gasto de energía en redes fluviales. Principios de evolución de la red fluvial.</p> <p>Tema 9. Autoorganización de redes fluviales. La criticalidad autoorganizada. Aplicación a cuencas hidrológicas.</p>