

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estratigrafía y Sedimentología	Análisis de Facies y Medios Sedimentarios	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>César Viseras Alarcón (CVA)</li> <li>Fernando García García (FGG)</li> </ul>			CVA- Dpto. Estratigrafía y Paleontología, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 16. Correo electrónico: <a href="mailto:viseras@ugr.es">viseras@ugr.es</a> , FGG- Dpto. Estratigrafía y Paleontología, planta baja, Facultad de Ciencias. Despacho nº 10. Correo electrónico: <a href="mailto:fgarciag@ugr.es">fgarciag@ugr.es</a> ,		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			CVA- Miércoles de 11 a 14 h, Jueves de 9 a 12 h FGG- Martes y jueves, de 10 a 13 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología			Ciencias Ambientales, Geografía y Gestión del Territorio		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener cursadas las asignaturas de: Geología, Estratigrafía, Sedimentología y Paleontología..</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>INTRODUCCION</p> <p>MEDIOS SEDIMENTARIOS. Medios aluviales, medios costeros y medios marinos. Prácticas de campo a desarrollar en paralelo con el programa de clases teóricas</p>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias generales:					

- CG 1: Capacidad de análisis y síntesis.
- CG 2: Capacidad para pensar reflexivamente.
- CG 4: Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica.
- CG 7: Capacidad para trabajar y tomar decisiones de forma autónoma.
- CG 10: Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar.
- CG 11: Conocimiento de una lengua extranjera.

Competencias específicas:

- CE – 1ª: Saber identificar y caracterizar las rocas sedimentarias. Sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- CE – 2ª: Reconocer las facies, sus asociaciones, sus procesos de formación y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlas en la interpretación y datación de materiales sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.
- CE - 5C: Realizar e interpretar mapas geológicos y neocientíficos y otros medios de representación (columnas, cortes geológicos etc ).

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los procesos básicos que operan en los distintos medios sedimentarios y sus resultados en terminos de morfologías de fondo y estructuras sedimentarias resultantes.
- Aprender a identificar en el campo las facies y secuencias más características de los diferentes medios sedimentarios y su significado en terminos de procesos.
- Reconocer facies, elementos arquitecturales y secuencias de facies para el análisis de cuencas y las reconstrucciones paleogeográficas.
- Tomar conciencia acerca de la utilidad práctica del análisis de facies.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

## Programa de Teoría

### Parte I.- Introducción al análisis de facies

#### Tema 1.- Sedimentología, análisis de facies y medios sedimentarios

Concepto y objetivos del análisis de facies y medios sedimentarios  
 Facies, asociaciones y secuencias  
 Controles sobre la sedimentación y la ciclicidad sedimentaria  
 Concepto de medio sedimentario  
 Procesos sedimentarios  
 Medios sedimentarios y facies  
 Modelos de facies  
 Clasificación de medios sedimentarios

## **Tema 2.- Textura de sedimentos (siliciclásticos)**

Componentes texturales  
Tamaño de grano  
Selección  
Morfología y esfericidad  
Redondeamiento  
Madurez del sedimento  
Fábrica  
Contactos entre granos

## **Tema 3.-Formas de fondo y estructuras sedimentarias primarias**

Estructuras sedimentarias: tipos y relación con formas de fondo  
Dinámica de fluidos y transporte de partículas  
*Ripples* y su laminación  
Variantes de *ripples* por aportes, proporción de finos y acomodación  
Lecho plano superior  
Antidunas  
*Ripples* de oscilación  
Estratificación cruzada *hummocky*  
Estratificación bimodal  
Otras estructuras  
Utilidad de la identificación de las estructuras tractivas

## **Parte II.- Medios sedimentarios continentales**

### **Tema 4.- Sistemas aluviales**

Elementos esenciales del sistema aluvial  
Sinuosidad, entrelazamiento y relación anchura/profundidad  
Clasificación de sistemas aluviales  
Facies y arquitectura aluvial  
Importancia del nivel de base  
Aplicación del conocimiento del sistema aluvial

### **Tema 5.- Abanicos aluviales**

Abanico aluvial y bajada  
Caracteres morfológicos  
Zonación en abanicos  
Procesos y productos en abanicos aluviales  
Modelos de facies  
Evolución proximal-distal de facies  
Estrategias de prospección en sedimentos de abanico aluvial



## **Tema 6.- Sistemas fluviales de baja sinuosidad**

Características de ríos trezados  
Origen de las barras trezadas  
Tipos de barras  
Sistemas trezados someros  
Sistemas trezados profundos  
Sistemas trezados mixtos

## **Tema 7.- Sistemas fluviales de alta sinuosidad**

Tipos y origen  
Subambientes en ríos meandriformes  
Generación de *point bars*  
Inestabilidad de canales meandriformes  
Ríos anastomosados

## **Tema 8.- Sedimentación lacustre**

Factores de control sobre la sedimentación lacustre  
Zonación ambiental vertical en lagos  
Sedimentación en lagos terrígenos  
Sedimentación en lagos carbonatados  
Sedimentación en lagos salinos  
Humedales

## **Tema 9.- Medios eólicos y desérticos**

Introducción: distribución de ambientes desérticos y procesos característicos  
Dunas eólicas y otras acumulaciones arenosas: origen, funcionamiento y resultado sedimentario  
Tipos de dunas y significado ambiental  
Generación de la estratificación cruzada  
Interés aplicado del conocimiento de los depósitos eólicos

## **Tema 10.- Medio glaciar**

Glaciares polares vs glaciares de montaña  
Sedimentación en glaciares terrestres  
Sedimentación glacio-marina en glaciares embarrancados  
Sedimentación glacio-marina asociada a glaciares flotantes



### **Parte III.- Medios sedimentarios de transición y marinos**

#### **Tema 11.- Sedimentación deltaica**

Conexión del sistema fluvial con el mar  
Tipos y modelos de deltas  
Subambientes deltaicos  
Variabilidad de facies y asociaciones de facies deltaicas  
Sucesiones deltaicas  
Procesos de deformación sinsedimentaria en deltas  
Arquitectura y ciclicidad deltaicas  
Los deltas como reservorio

#### **Tema 12.- Sedimentación en costas clásticas**

Conceptos generales sobre sedimentación costera (tipos de costa, límites y sistemas costeros)  
Subambientes, procesos, facies y secuencias en playas y cordones dunares  
*Idem* en llanuras costeras, de playa y crestas *cheniers*  
Sistemas isla barrera – laguna  
Llanuras de marea  
Estuarios  
Interés aplicado de los sedimentos clásticos costeros

#### **Tema 13.- Ambientes marino- someros clásticos**

Ambientes peri- y epi-continetales  
Controles sobre la sedimentación terrígena marino-somera  
Mares someros con dominio de oleaje y de tormentas  
Mares someros dominados por las mareas  
Mares someros de influencia mixta  
Tipología de almacenes en sedimentos marino-someros

#### **Tema 14.- Ambientes marino- someros carbonatados y evaporíticos**

Controles sobre la sedimentación de carbonatos y evaporitas marinas someras  
Ambientes carbonatados y evaporíticos costeros  
Arrecifes. Contexto, tipos, estructura y subambientes  
Plataformas carbonatadas. Tipos, subambientes y depósitos  
Sedimentación evaporítica marina  
Plataformas híbridas carbonático-siliciclásticas  
Interés aplicado de los sedimentos carbonatados y evaporíticos

#### **Tema 15.- Sedimentación marino-profunda.**



Elementos morfológicos de cuencas oceánicas  
Procesos sedimentarios en cuencas oceánicas  
Sedimentación en abanicos submarinos profundos: turbiditas  
Sedimentación en *aprons* de talud  
Contornitas  
Sedimentación pelágica y hemipelágica. El CCD  
Interés aplicado de sedimentos marino-profundos

## Prácticas

Se realizarán siete jornadas de campo que permitirán reconocer in situ, sobre ejemplos de sistemas sedimentarios mesozoicos y cenozoicos del centro y sureste peninsular los siguientes aspectos:

- Dinámica de transporte y depósito en distintos medios sedimentarios continentales, marinos y de transición
- Reconocimiento de facies y elementos arquitectónicos característicos de distintos ambientes
- Reconocimiento de geometrías de cuerpos sedimentarios en función de la dinámica deposicional
- Contraste de datos de afloramiento con información de subsuelo
- Construcción de rocas almacén características de distintos ambientes sedimentarios
- Reconocimiento de heterogeneidades en reservorios ligadas a procesos sedimentarios y a modificaciones diagenéticas
- Planteamiento de estrategias de explotación de almacenes de hidrocarburos y acuíferos y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> en formaciones sedimentarias

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Allen, J.R.L. (1970). *Physical processes of sedimentation*. Allen and Unwin, London, 248pp.
- Allen, J.R.L. (1985). *Principles of Physical Sedimentology*. Allen and Unwin, London, 272pp.
- Arche, A. ed. (1989). *Sedimentología*. C.S.I.C. Nuevas Tendencias, 2 vol., 1067pp.
- Fairbridge, R.W. y Bourgeois, J. eds. (1978). *The encyclopedia of Sedimentology*. Downen,



Hutchinson and Ross, Strodsburg, 901pp.

- Friedman, G.M. y Sanders, J.E. (1978). *Principles of Sedimentology*. John Willey and Sons, New York, 792pp.
- Fisher, J.H. ed. (1977). *Reefs and Evaporites: Concepts and Depositional Models*. AAPG Studies in Geology 5, Tulsa, 196pp.
- Galloway, W.E. y Hobbdy, D.K. (1983). *Terrigenous Clastic Depositional Systems*. Springer-Verlag, Berlin, 423pp.
- Hallan, A. (1981). *Facies interpretation and the stratigraphic record*. Freeman, New York, 660pp.
- Jordan, C. ed. (1978). *Sedimentary Processes: Carbonate Sedimentology*. SEPM Reprint Series 5, Tulsa, 235pp.
- Leeder, M.R. (1982). *Sedimentology. Processes and products*. Allen and Unwin, London, Boston, 344pp.
- Reading, H.G. ed. (1996). *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*. Blackwell Sci. Publ., Amsterdam, 688pp.
- Reinech, H.E. y Sing, I.B. (1980). *Depositional Sedimentary Environments*. Springer-Verlag, Heidelberg, 549pp.
- Reijers, T.J.A. y Hsu, K.J. (1985). *Manual of Carbonate Sedimentology. A Lexicographical Approach*. Academia Press, London, 302pp.
- Ricci-Lucchi, F. (1980). *Sedimentologia*. C.L.U.E.B. 3vol., 226, 222 y 545pp
- Scholle, P.A. y Spearing, D. eds. (1982). *Sanstone Depositional Environments*. AAPG Memoir 31, 410pp.
- Scholle, P.A., Bebout, D.G. y Moore, C.H. eds. (1983). *Carbonate Depositional Environments*. AAPG Memoir 33, Tulsa, 708pp.
- Selley, R.C. (1976). *An introduction to Sedimentology*. Academic Press, New York, 408pp.
- Selley, R.C. (1985). *Ancient Sedimentary Environments*. Chapman and Hall, London, 317pp.
- Selley, R.C. (2000). *Applied Sedimentology*. Academic Press, London, 523pp.
- Tucker, M.E. (1981). *Tecnicas in Sedimentology*. Blackwell, Oxford, 394pp.
- Tucker, M.E. y Wright, V.P. (1990). *Carbonate Sedimentology*. Blackwell, Oxford, 482pp.
- Walker, R.G. y James, N.P. eds. (1992). *Facies Models. Response to sea level changes*. Geological Ass. of Canada, Canada, 454pp.
- Warren, J.K. (1989). *Evaporite Sedimentology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 304pp.
- Wilson, J.L. (1975). *Carbonate Facies in Geologic History*. Springer-Verlag, Berlin, 471pp.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**



Brencheley, P.J. y Williams, B.P.J. (1985). *Sedimentology. Recent Developments and Applied Aspects*. Blackwell, Oxford, 342pp.

- Dabrio, C.J. y Hernando, S. (2003). *Estratigrafía*. Colección Geociencias. Univ. Complutense, Madrid, 382pp.
- Doyle, L.J. y Roberts, H.H. eds. (1988). *Carbonate-Clastic Transitions*. Developments in Sedimentology 42, Elsevier, Ámsterdam, 304pp.
- Emery, D. Y Myers, K.J. (1996). *Secuence Stratigraphy*. Blackwell, Oxford, 297pp.
- Einsele, G. (1992). *Sedimentary basins. Evolution, facies and sediment budget*. Springer-Verlag, Berlin, 628pp.
- Larsen, G. y Chilingar, G.V. eds.(1979). *Diagenesis in sediments and sedimentary rocks*. Developments in Sedimentology 25A, Elsevier, Amsterdam, 579pp.
- Larsen, G. y Chilingar, G.V. eds, (1983). *Diagenesis in sediments and sedimentary rocks*. Developments in Sedimentology 25B, Elsevier, Amsterdam, 572pp.
- Leeder, M. (1999). *Sedimentology and Sedimentary Basins*. Blackwell, Oxford, 592pp.
- Nichols, G. (1999). *Sedimentology and Stratigraphy*. Blackwell, Oxford, 355pp.
- Scholle, P.A. (1978). *A collar illustrated guide to carbonate rocks: Constituebts, textures, Cements and porosities*. AAPG memoir 27, Tulsa, 241pp.
- Tucker, M.E. (1985). *Sedimentary Petrology: An introduction*. Blackwell, Oxford, 252pp.
- Vera, J.A. (1994). *Estratigrafía. Principios y Metodos*. Rueda, Madrid, 806pp.

•

#### ENLACES RECOMENDADOS

- United States Geological Survey-Geological Information. <http://geology.usgs.gov/invex.shtml>
- Nacional Geographic. <http://www.nationalgeographic.com>
- Savage Earth Online. <http://www.thirteen.org/savageearth>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Los métodos de enseñanza a aplicar serán los siguientes:

- Lección magistral
- Estudio independiente
- Método de discusión

En cuanto al aprendizaje, las estrategias y técnicas que se proponen son:

- Clases teóricas y prácticas
- Seminarios
- Salidas de campo (Estudios de caso)
- Lectura personal o revisiones documentales
- Información virtual en red



## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final de la asignatura se obtendrá al sumar la nota obtenida según los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen final de los contenidos teóricos (55% de la calificación final)
- Examen final de los contenidos prácticos (30% de la calificación final)
- Asistencia a excursiones de campo, con aprovechamiento (15% de la calificación final)

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Examen final teórico-práctico (el mismo ejercicio que para el resto del alumnado) en la convocatoria oficial en el que la evaluación del mismo representará el 100% de la calificación final de la asignatura

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

