

## **Grado en Geología**

### **26429 - Análisis de cuencas**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 5.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Arsenio Muñoz Jiménez** armunoz@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Recomendable haber aprobado las materias de "Análisis estratigráfico", "Procesos y Medios Sedimentarios", "Correlación y síntesis estratigráfica" y "Geología histórica, regional y de España".

Resulta esencial la asistencia continuada a las clases presenciales, en especial a las prácticas de campo, para la realización de las cuales el estudiante debe prever tener disponibles las fechas en las que éstas se realizan.

Por último es recomendable abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos a diario o con la mayor constancia posible tanto en las clases teóricas como en las clases prácticas.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Esta asignatura se impartirá en las 7 primeras semanas del primer cuatrimestre.

Inicio clases teóricas: Según calendario establecido por la Facultad de Ciencias

Fin de las clases teóricas: Según calendario establecido por la Facultad de Ciencias

Inicio clases prácticas: Segunda semana lectiva

Fin de las clases prácticas: Según coordinación con las clases teóricas

Las tres Prácticas de campo se realizarán según el calendario colgado en la web del Departamento de Ciencias de la Tierra

Examen de 1<sup>a</sup> Convocatoria: febrero de 2014 (en la fecha habilitada por la Facultad)

Examen de 2<sup>a</sup> Convocatoria: septiembre de 2014 (en la fecha habilitada por la Facultad)

Horario de tutoría

Las tutorías se atenderán en el despacho nº 47 del Área de Estratigrafía situada en la 2<sup>a</sup> planta del edificio de geológicas en el siguiente horario: lunes y martes de 10 a 11 horas y jueves de 16 a 20 horas.

### **Profesorado**

Arsenio Muñoz Jiménez [armunoz@unizar.es](mailto:armunoz@unizar.es)

Despacho 47. Área de Estratigrafía. 2 planta del Edificio de Geológicas

Tutorías: Lunes y Martes de 10 a 11, Jueves de 16 a 20

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conoce, comprende y aplica correctamente los conceptos de cuencas sedimentarias y análisis de cuencas mediante explicaciones claras y ejemplos sencillos.

**2:**

Reconoce, analiza, relaciona y sintetiza información estratigráfica, tanto en gabinete como en campo.

**3:**

Es capaz de aplicar sus conocimientos para deducir los factores de control del relleno de las cuencas sedimentarias, caracterizar cuencas sedimentarias, dividir el relleno de las cuencas en unidades estratigráficas genéticas, y crear y combinar mapas estratigráficos. Finalmente, es capaz de elaborar modelos sencillos mediante el procesado de datos y el uso de programas informáticos.

**4:**

Es capaz de evaluar, interpretar y sintetizar la información y realizar presentaciones ante una audiencia.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Con esta asignatura se pretende encuadrar el análisis de cuencas sedimentarias en el contexto de la Tectónica de Placas. También se persigue, a través del relleno sedimentario de las cuencas, caracterizar los factores que han controlado la sedimentación. Finalmente, se quiere estudiar, analizar, comprender y reconstruir las cuencas sedimentarias presentes en la superficie de la tierra a lo largo del tiempo geológico, tanto desde el punto de vista de su generación y evolución temporal, como del análisis e interpretación de su relleno.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura de Análisis de cuencas queda englobada en el módulo “Fundamentos de Geología” y constituye la síntesis de todas las asignaturas de carácter estratigráfico, ya que el análisis de cuencas es el fin último de la Estratigrafía.

Los principales objetivos de esta asignatura se centran en: 1) adquirir los conocimientos teóricos necesarios para abordar el estudio de una cuenca sedimentaria; 2) aprender y utilizar diferentes técnicas que permitan obtener la información registrada en el relleno sedimentario de las cuencas; 3) visualizar y estudiar sobre el terreno diferentes tipos de cuencas sedimentarias y 4) aplicar los conocimientos adquiridos y utilizar los resultados como soporte para estudios estratigráficos o de cualquier otra disciplina geológica.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Dado el carácter fundamental de los contenidos, su amplitud y el grado de conceptualización que llevan implícito, es recomendable abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado.

También resulta eficaz utilizar los recursos no presenciales incluidos en el Anillo Digital Docente y hacer uso de las distintas vías de tutoría académica (personal, en las horas indicadas o bien mediante correo electrónico) para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Abordar el estudio integral de una cuenca sedimentaria.
- 2:** Utilizar de manera adecuada las principales técnicas empleadas en el análisis de cuencas.
- 3:** Conocer los factores que controlan la sedimentación y comprender como influyen sobre el relleno sedimentario de las cuencas.
- 4:** Establecer, a partir del relleno sedimentario de las cuencas, cuales han sido los factores que han controlado su génesis y evolución.
- 5:** Dividir el relleno sedimentario de las cuencas en unidades estratigráficas genéticas.
- 6:** Reconocer, sobre el terreno, los diferentes tipos de cuencas sedimentarias.
- 7:** Elaborar modelos sencillos de cuencas sedimentarias.
- 8:** Manejar bibliografía en español e inglés.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los conocimientos adquiridos capacitarán al alumno para que sea capaz de entender y explicar los factores que controlan la génesis y evolución de las cuencas sedimentarias y de su relleno. El conocimiento estratigráfico constituye una herramienta básica en el contexto de la Geología y la base para el desarrollo del trabajo en otras disciplinas geológicas tanto básicas como aplicadas.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Al amparo del "Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje" acordado el 22 de diciembre de 2010 por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, Art. 9.1; esta materia será evaluada mediante la

realización y valoración de una prueba global escrita, excepción hecha de las prácticas de campo que en base al artículo 9.4 del mencionado reglamento se valorarán a través de un procedimiento de evaluación continua.

Estas actividades de evaluación se pueden desglosar en:

**2:**

Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos adquiridos. Tendrá lugar una vez finalizado el programa de la asignatura, en la fecha fijada en el calendario académico. Consistirá en un conjunto de preguntas y propuestas de casos y problemas que requieran respuestas de distinto desarrollo, mediante explicaciones claras y ejemplos sencillos. Se pretende conocer el grado de comprensión y aplicación correcta de los conocimientos adquiridos. Al mismo tiempo, constituye una vía para valorar la capacidad de expresión, relación y argumentación.

**3:**

Evaluación continua del trabajo de campo realizado por el estudiante durante las prácticas de campo. Al finalizar cada salida los estudiantes entregarán el cuaderno de campo al profesor que lo revisará y evaluará considerando dos aspectos: los datos tomados por el alumno y las respuestas a las diversas cuestiones que plantea el profesor. También se entregará un informe de cada salida.

**4:**

Elaboración y presentación de trabajos bibliográficos personales sobre una cuenca sedimentaria.

**5:**

Los alumnos que así lo decidan podrían superar la parte práctica correspondiente a gabinete a través de la evaluación continua de las prácticas de gabinete. Se llevará a cabo mediante la asistencia a clase y la resolución y evaluación de los ejercicios propuestos que se entregarán como informes de cada práctica.

## Criterios de Evaluación

**La valoración o calificación de las diferentes actividades de evaluación se realizará siguiendo los siguientes criterios de evaluación:**

Se evaluarán las 4 partes de la asignatura de manera independiente: teoría, prácticas de gabinete, prácticas de campo y trabajos.

1. La parte teórica de la asignatura se evaluará mediante la valoración de una prueba escrita sobre el programa teórico de la asignatura, que representará un 40% de la calificación global.
  2. Las prácticas de gabinete se evaluarán mediante la valoración de la asistencia y resolución de las prácticas, que representarán un 20% de la calificación global.
  3. Las prácticas de campo se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia y la actitud frente al trabajo de campo. También se valorarán tanto los cuadernos de campo de los estudiantes como los informes solicitados de cada una de las prácticas. Esta evaluación representará un 20% de la calificación global.
  4. Los trabajos realizados y presentados en seminarios representarán un 20% de la calificación final.
- Cada una de las actividades de evaluación se calificará de 0 a 10, entendiéndose superada con una calificación igual o superior a 5 puntos. Para aprobar globalmente la asignatura se deberá aprobar independientemente cada una de las partes, no obstante, los alumnos que tengan en alguno de los apartados una nota igual o superior a 4 podrán compensarla con las otras partes.

### DESARROLLO CONCRETO DE LAS PRUEBAS GLOBALES

La 1<sup>a</sup> Convocatoria constará de una prueba global escrita mediante la cual se evaluarán los conocimientos teóricos y la evaluación continua de las prácticas de gabinete y campo y de los trabajos personales.

La 2<sup>a</sup> Convocatoria también constará de una prueba global escrita mediante la cual se evaluarán los conocimientos teóricos y de prácticas de gabinete (si se ha suspendido la evaluación continua) y la realización de los trabajos personales y un trabajo de campo por parte de los alumnos que no hayan superado las prácticas de campo en la 1<sup>a</sup> convocatoria mediante el procedimiento de evaluación continua. Este trabajo se llevará a cabo durante las fechas previstas en el calendario académico para la realización de exámenes en 2<sup>a</sup> convocatoria.

---

## Actividades y recursos

## **Presentación metodológica general**

### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura consta de tres partes complementarias entre sí: teoría, prácticas de gabinete y prácticas de campo. Al ser una asignatura de carácter fundamental, las actividades propuestas parten de la transmisión de conocimientos básicos y esenciales mediante la impartición de clases magistrales participativas. Estos conocimientos son sucesivos en el orden de aprendizaje y se complementan con la realización de ejercicios y actividades prácticas de gabinete y campo, en las que el estudiante demuestra el grado de comprensión y aplicación de los conceptos, métodos y técnicas analíticas y descriptivas utilizadas. Además las tutorías constituyen una actividad complementaria en la que el estudiante puede consultar o completar las cuestiones que estime convenientes. Por último los estudiantes podrán acceder a diversos materiales relacionados con la asignatura a través del ADD.

Para todo ello se ha diseñado un calendario de trabajo que permite abordar los distintos aspectos formativos con una carga de trabajo equilibrada a lo largo del curso.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Programa de clases teóricas

Consisten en clases magistrales participativas que suponen un total de 25 horas presenciales. El programa teórico de la materia se divide en cuatro bloques:

**1.- INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CUENCAS**

- Concepto y objetivos
- Tectónica de Placas y ciclo de Wilson
- Las cuencas sedimentarias
- Principales técnicas en análisis de cuencas

**2.- FACTORES DE CONTROL DEL RELLENO SEDIMENTARIO**

- Subsistencia
- Eustasia
- Aporte sedimentario

**3.- CUENCAS SEDIMENTARIAS: TIPOS**

- Criterios de clasificación de las cuencas sedimentarias
- Clasificación adoptada
  - Cuencas intracratónicas
  - Cuencas de márgenes divergentes
  - Cuencas de márgenes convergentes
  - Cuencas asociadas con zonas de colisión
  - Cuencas asociadas a fallas direccionales

**4.- MODELIZACIÓN DEL RELLENO DE CUENCAS SEDIMENTARIAS**

- Introducción a la modelización de cuencas sedimentarias
- Software para modelización de cuencas sedimentarias

**2:**

Programa de prácticas de laboratorio/gabinete

Consisten en 7,5 sesiones que suponen un total de 15 horas presenciales. Estas sesiones se organizan en 4 bloques temáticos:

- Cálculo de la subsistencia (isostasia, factor de extensión, software Subside!)
- Descompactación (backstripping). Análisis geohistórico
- Cálculo de tasas de denudación. Evolución del área fuente
- Diagramas de Fischer para reconocimiento de ciclos sedimentarios

**3:**

Programa de prácticas de campo.

Consisten en 3 salidas que suponen un total de 21 horas presenciales (10+11). Estas salidas se organizan en

3 bloques temáticos:

- Reconocimiento y estudio de diferentes tipos de cuencas sedimentarias en una transversal Cuenca de Almazán-Cuenca de Cameros-Cuenca del Ebro (1 día)
- Relaciones tectónica-sedimentación en la Cuenca del Ebro (1 día)
- Transversal de la Cuenca de Jaca (1 día)

**4:**

Realización de actividades y ejercicios (trabajo personal, sin presencia del profesor) relacionados principalmente con las prácticas de gabinete y realización de trabajos bibliográficos y, en menor medida, con aspectos teóricos y de campo: 20 horas.

Estas actividades y ejercicios serán revisados, corregidos y evaluados por el profesor.

**5:**

Realización de consultas y estudio de los conocimientos teóricos y prácticos para la superación de las pruebas escritas: 53 horas.

**6:**

Realización de la prueba escrita global: 2 horas.

**7:**

El uso de la bibliografía especializada en inglés tanto para las clases teóricas, prácticas y el trabajo individualizado se ha cuantificado en un crédito ECTS en inglés.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura constará de 5 créditos ECTS (125 horas de trabajo del estudiante) que se reparten como sigue:

25 horas de clases teóricas.

Las clases teóricas se impartirán los lunes, martes y miércoles de 11:00 a 12:00 horas, a lo largo de las 7 primeras semanas del periodo lectivo hasta completar las 25 horas asignadas. Se iniciarán en septiembre de 2013 y finalizarán en noviembre de 2013.

15 horas de prácticas de laboratorio/gabinete.

Estarán repartidas en 7,5 sesiones de 2 horas de duración.

Las sesiones prácticas se impartirán los miércoles y jueves de las 7 primeras semanas del periodo lectivo. Está previsto la realización de un grupo de prácticas en horario de 15 a 17 horas (miércoles) y de 11 a 13 horas (jueves).

Concretamente las prácticas se iniciarán el 2º miércoles del periodo lectivo y se prolongarán hasta la impartición de las 7,5 sesiones.

10 horas de prácticas de campo + 11 horas de trabajo presencial del alumno en el campo.

Las prácticas de campo están repartidas en 3 salidas, coordinadas con las clases teóricas y prácticas. Estas salidas representan 10 horas de enseñanza presencial convencional más 11 horas de trabajo presencial del alumno en el campo.

Dado que el desarrollo de esta asignatura requiere un conocimiento preciso de los aspectos de campo para poder comprender y asimilar los conocimientos impartidos en teoría y que además parte de los datos utilizados en prácticas de laboratorio son los tomados por los alumnos en las prácticas de campo, el calendario debe estar basado en el desarrollo de las clases teóricas y prácticas.

El calendario de campo es el que se encuentra colgado en la Web del Departamento de Ciencias de la Tierra

52 horas de trabajo personal.

Incluye el estudio o trabajo personal y la elaboración y realización de diversas prácticas.

2 horas de examen

La hora de comienzo y duración de la prueba global de cada convocatoria será colocada al menos con 3 días de antelación en el tablón de anuncios del Área de Estratigrafía.

## Bibliografía

ALLEN, P.A. & ALLEN, J.R. 1990. Basin analysis. Principles and applications. Blackwell Sci. Pub., Oxford, 451 pp.

ALLEN, P.A. & ALLEN, J.R. 2004. Basin analysis. Principles and applications. (2ª Ed.) Blackwell Sci. Pub., Oxford, 560 pp.

BOGGS, S. 1995. Principles of Sedimentology and Stratigraphy., Ed. Merril, 774 p

COE, A.L. (Ed). 2003. The sedimentary record of sea-level change. The Open University, Cambridge, 287 pp.

- EINSELE, G. 2000. Sedimentary Basins: Evolution, facies and sediment budget. (2<sup>a</sup> Ed.). Springer-Verlag, Berlin, 792 pp.
- KLEINSPEHN, K.L. & PAOLA, C. 1988. New Perspectives in Basin Análisis. Springer-Verlag, 453 p.
- MIALL, A.D. 2000. Principles of sedimentary basin analysis. (3<sup>a</sup> Ed.). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 616 pp.
- MITCHUM, R.M., VAIL, P.R. and THOMPSON, S. (1977).- Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 2: The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis. In: Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration. (Ed. by Ch. E. Payton) A.A.P.G. Memoir 26: 53-62.
- VAIL, P.R., MITCHUM, R.M. and THOMPSON, S. (1977).- Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 3: Relative changes of sea level from coastal onlap. In: Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration. (Ed. by Ch. E. Payton) A.A.P.G. Memoir 26: 63-81.
- VERA, J.A. 1994. Estratigrafía: principios y métodos. Rueda, Alcorcón (Madrid), 806 pp.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Allen & Allen. BASIN ANALYSIS: PRINCIPLES AND APPLICATION TO PETROLEUM PLAY ASSESSMENT. - 3<sup>a</sup> Blackwell. 2013
- Allen, Philip A.. Basin analysis : principles and applications / Philip A. Allen, John R. Allen . - 1st pub., repr. Oxford [etc.] : Blackwell Science, 1998
- Allen, Philip A.. Basin analysis : principles and applications / Philip A. Allen, John R. Allen . - 2nd ed. Oxford [etc.] : Blackwell Science, 2005
- Boggs, Sam. Principles of sedimentology and stratigraphy / Sam Boggs, Jr. . - 3rd ed. Upper Saddle River (New Jersey) : Prentice Hall, 2001
- Einsele, Gerhard. Sedimentary basins : evolution, facies, and sediment budget / Gerhard Einsele . - 2nd, completely rev. and enl. ed Berlin [etc.] : Springer, cop. 2000
- Kleinspehn, K. L. & Paola, C.. New Perspectives In Basin Analysis. Springer-Verlag. 1999
- Miall, Andrew D.. Principles of sedimentary basin analysis / Andrew D. Miall . - 3rd. updated and enl. ed. Berlin [etc.] : Springer-Verlag, cop. 2000
- MITCHUM, R.M., VAIL, P.R. and THOMPSON, S. (1977).- Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 2: The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis. En: Seismic stratigraphy : applications to hydrocarbon exploration / edited by Charles E. Payton . - 1st ed., 8th printing Tulsa, Oklahoma : American Association of Petroleum Geologists, 1985
- The sedimentary record of sea-level change / edited by Angela L. Coe ; authors, Angela L. Coe... [et al.] . 1st published, repr. with corrections Cambridge : The Open University ; Cambridge University Press, 2005
- VAIL, P.R., MITCHUM, R.M. and THOMPSON, S. (1977).- Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 3: Relative changes of sea level from coastal onlap. En: Seismic stratigraphy : applications to hydrocarbon exploration / edited by Charles E. Payton . - 1st ed., 8th printing Tulsa, Oklahoma : American Association of Petroleum Geologists, 1985
- Vera Torres, Juan Antonio. Estratigrafía : principios y métodos / Juan Antonio Vera Torres Madrid : Rueda, D.L. 1994