

Curso Académico: 2022/23

26414 - Procesos y medios sedimentarios

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 26414 - Procesos y medios sedimentarios

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 296 - Graduado en Geología

588 - Graduado en Geología

Créditos: 9.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de esta asignatura es transmitir los conocimientos adecuados para que el alumno sea capaz de determinar los procesos sedimentarios y reconstruir los medios de sedimentación a partir del análisis de las facies. Los objetivos generales de la asignatura se pueden resumir en:

1. Conocimiento de los procesos sedimentarios y el significado genético respecto al control que ejercen sobre la producción y acumulación de sedimento.
2. Determinación de los procesos sedimentarios y del sedimento a partir del análisis de sus estructuras y texturas.
3. Descripción de los diferentes ambientes sedimentarios actuales, mostrando sus procesos y depósitos.
4. Estudio de las secuencias y modelos de facies en los sedimentos antiguos.

Los planteamientos y objetivos de la asignatura están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento; Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante; ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras; ODS 12: Producción y consumo responsables; Objetivo 13: Acción por el clima y Objetivo 14: Vida Submarina.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El punto de partida de la asignatura es el programa desarrollado en la asignatura Análisis estratigráfico que se imparte en 1^{er} curso. En ella se ha iniciado al alumno en aspectos relacionados con la asignatura, tales como las estructuras sedimentarias, las texturas o el establecimiento de secuencias. No obstante, no se ha tratado la descripción e interpretación de los diferentes medios de sedimentación, que es uno de los objetivos básicos de todo análisis que involucre el estudio de las rocas sedimentarias. Por ello, la asignatura Procesos y medios sedimentarios asegura conocer aspectos básicos para la formación del futuro geólogo referentes a la génesis de sedimentos y rocas sedimentarias, los factores que controlan el relleno de las cuencas sedimentarias y la relación entre medios sedimentarios y recursos energéticos tales como petróleo o recursos minerales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado el carácter básico de los contenidos y su amplitud, se recomienda al alumno 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.

Se recomienda asimismo hacer uso de los recursos no presenciales para el seguimiento de la asignatura, incluidos en el Anillo Digital Docente, y también 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.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

1. Conocer los procesos sedimentarios y su significado genético.
2. Determinar los procesos sedimentarios y los tipos de sedimentos a partir del conocimiento de sus estructuras y texturas.
3. Describir los diferentes ambientes sedimentarios actuales, mostrando sus procesos, depósitos y facies. Estudiar las secuencias y modelos de facies en los sedimentos antiguos.
4. Determinar procesos sedimentarios y reconstruir los ambientes y medios de sedimentación de etapas geológicas pasadas.
5. Conocer las aplicaciones del Análisis de facies.
6. Exponer y defender en público presentaciones de trabajos.
7. Manejar bibliografía en español e inglés.
8. Diseñar y desarrollar programas de actividades en enseñanza secundaria de Ciencias de la Tierra, Ciencias Naturales y Ambientales.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

1. Explica y relaciona de manera clara los conceptos, modelos y teorías fundamentales de la Sedimentología.
2. Es capaz de reconocer, describir y analizar texturas, estructuras sedimentarias primarias, depósitos, facies y asociaciones secuenciales de facies, y de aplicar métodos de trabajo para el reconocimiento e interpretación de medios sedimentarios actuales y del registro estratigráfico de series antiguas.
3. Es capaz de analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la génesis de sedimentos y cuerpos sedimentarios, y de exponer y defender en público presentaciones de trabajos.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

1. Conocer cómo y dónde se han originado las rocas sedimentarias constituye una información con múltiples y evidentes aplicaciones. Por un lado, cualquier investigación que involucre a las rocas sedimentarias (ya sea estratigráfica, paleontológica o petrológica) requiere el conocimiento del medio sedimentario. Además, los conocimientos expuestos en la asignatura Procesos y medios sedimentarios, permiten entender los aspectos básicos del relleno de las cuencas sedimentarias que se utilizan en la asignatura Análisis de cuencas y los aspectos aplicados que se desarrollan de forma específica en la asignatura Sedimentología aplicada y geología del carbón y petróleo.
2. Conocer y predecir las distribuciones de facies a partir de la elaboración de modelos de sedimentación es uno de los puntos de partida básicos para la exploración y explotación de yacimientos como el carbón y petróleo, o de determinados recursos minerales asociados a rocas sedimentarias. Conocer la dinámica y procesos de determinados medios de sedimentación, caso de los abanicos aluviales, cursos fluviales, deltas o sistemas litorales, es esencial para predecir los comportamientos del entorno natural y evaluar los riesgos geológicos.
3. La materia también permitirá adquirir competencias para diseñar y desarrollar programas de actividades en enseñanza secundaria de Ciencias Naturales y Ambientales.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

1. Evaluación durante el desarrollo presencial de la asignatura.

Constará de una evaluación continua de la asignatura de las distintas actividades de aprendizaje y de una prueba final escrita. Consistirán en:

1. Valoración del **examen teórico**. Se evaluará el nivel de conocimientos adquirido sobre los contenidos del programa, así como la capacidad del alumno para interrelacionar conceptos, sintetizar conocimientos y exponerlos de modo claro y ordenado. Constará de dos bloques:
 - Bloque 1 (65% de la nota final del examen teórico): corresponde a los módulos teóricos 1. Procesos sedimentarios y 2. Medios sedimentarios continentales, desarrollados durante el 1^{er} cuatrimestre (ver apartado 4.2).
 - Bloque 2 (35% de la nota final del examen teórico): corresponde al módulo teórico 3. Medios sedimentarios transicionales y marinos, desarrollado durante el 2^o cuatrimestre (ver apartado 4.2).

Con esta valoración se pretende verificar la consecución del resultado de aprendizaje número 1 (ver apartado 2.2). El total de valoración de este apartado supondrá el 60% de la calificación global.

2. Valoración de las **prácticas de laboratorio**. Se evaluarán los conocimientos adquiridos en este tipo de prácticas mediante la asistencia a las mismas y la recogida y corrección de determinadas prácticas.

Con esta valoración se pretende verificar la consecución del resultado de aprendizaje número 2 (ver apartado 2.2). El total

de valoración de este apartado supondrá el 20% de la calificación global.

3. Valoración de las **prácticas de campo**. Los profesores valorarán el aprovechamiento de las prácticas, recabando las notas de campo de los alumnos o los guiones-cuestionario entregados al inicio de cada práctica de campo. Esta actividad es obligatoria.

Con esta valoración se pretende verificar la consecución del resultado de aprendizaje número 2 (ver apartado 2.2). El total de valoración de este apartado supondrá el 10% de la calificación global.

4. Valoración de las **exposiciones de los seminarios**. En esta actividad se valorarán la exposición del trabajo en grupo, así como las respuestas formuladas por el profesor o los alumnos.

Con esta valoración se acreditará la consecución del resultado de aprendizaje número 3 (ver apartado 2.2). La valoración de este apartado supondrá el 10% de la calificación global.

- Cada una de las actividades de evaluación se calificará de 0 a 10, entendiéndose superada con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global, obtenida aplicando las proporciones indicadas, como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura.
- Para aprobar la asignatura se deberá aprobar cada una de las partes por separado.
- Los estudiantes no presenciales o que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la materia en primera convocatoria deben ser conscientes de la presencialidad obligatoria de las prácticas de laboratorio y campo (ver apartados 4.2 y 4.3) y de la elaboración y exposición de los seminarios (ver apartado 4.4), que se evalúa a partir del trabajo desarrollado durante el periodo lectivo.

2. Prueba global de evaluación

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.

Así, los estudiantes que no hayan seguido la asignatura de forma presencial, y los que aun habiéndolo hecho así lo deseen, tendrán derecho a una prueba global de evaluación que comprenderá en la primera convocatoria:

1. Examen teórico con igual estructura y criterios que los seguidos en los exámenes de evaluación continua.
2. Examen práctico para valorar los conocimientos abordados en las prácticas de laboratorio. Para la valoración de las prácticas de campo se aplicará el artículo 9.4 del reglamento antes citado.
3. Elaboración, exposición y defensa individuales de una memoria breve sobre un tema relacionado con la materia de la asignatura, de carácter similar a los propuestos para los seminarios de la asignatura. La lista de los temas propuestos se hará pública con una antelación de al menos quince días respecto a la fecha de realización de las pruebas.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El principal objetivo del curso es la descripción e interpretación de ambientes sedimentarios actuales y del registro estratigráfico. Se desarrolla partiendo de conceptos descriptivos básicos, desarrollados en la asignatura previa de 1^{er} curso Análisis estratigráfico, y aporta conceptos descriptivos e interpretativos sobre los ambientes de sedimentación que son útiles para el desarrollo de otras ciencias estratigráficas y geológicas (i.e., Estratigrafía, Análisis de cuencas, Geología histórica). Por ello, el proceso de aprendizaje que se ha diseñado pretende que el estudiante:

1. Adquiera los conocimientos básicos para abordar el resto de las asignaturas de Estratigrafía y en general de las restantes de la titulación y sea capaz de buscar y elaborar información ampliada o complementaria.
2. Adquiera habilidades y destrezas básicas para el trabajo en Estratigrafía, Sedimentología y Análisis de cuencas, tanto en laboratorio como en el campo.
3. Comience a adquirir una dinámica de trabajo personal continuado, complementado con el trabajo en grupo, para lo cual 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.

4.2. Actividades de aprendizaje

Las actividades abarcan clases teóricas, prácticas de laboratorio y prácticas de campo. El programa detallado de estas actividades se incluye en el apartado 4.3:

1. Clases teóricas (40 h), que incluyen 3 módulos:

Módulo 1. Procesos sedimentarios.

Módulo 2. Medios sedimentarios continentales.

Módulo 3. Medios sedimentarios transicionales y marinos.

2. Prácticas de laboratorio (20 h)

Desarrolladas en 10 sesiones prácticas: 2 en el módulo 1, 4 en el módulo 2, y 4 en el módulo 3.

3. Prácticas de campo (30 h)

Distribuidas en 6 días de campo: las 3 primeras relacionadas con el módulo 2 (Medios sedimentarios continentales), y las 3 restantes ligadas al módulo 3 (Medios sedimentarios transicionales y marinos).

4. Exposición de seminarios

Nota: Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de otro modo.

4.3. Programa

1. Clases teóricas (40 h). Incluyen tres módulos:

Módulo 1. Procesos sedimentarios. Incluye 3 temas:

1.1. Medios sedimentarios y Sedimentología. Definición y clasificación de los medios. Sedimentología: procesos sedimentarios, depósitos y experimentación. Principios básicos. La ley de sucesiones de facies. Desarrollo histórico. Aplicaciones.

1.2. Análisis de facies. Definición y constituyentes de las facies. Concepto de asociación de facies. Aplicaciones del método estadístico en el establecimiento de secuencias: la secuencia tipo. Concepto de acreción lateral y vertical. El modelo de facies.

1.3. Procesos sedimentarios: Interacción transporte-sedimentación. Física de sólidos granulares en fluidos. Conceptos básicos: número de Reynolds. Flujo laminar y turbulento. Número de Froude. Concepto de flow regime. Boundary shear stress. Stream power. Formas de lecho (bedform): campos de estabilidad, clasificación y relaciones con las estructuras sedimentarias de orden interno.

Módulo 2. Medios sedimentarios continentales. Incluye 5 temas:

2.1. Abanicos aluviales. Definición y concepto. Relaciones laterales con otros medios sedimentarios. Geometría y partes. Procesos sedimentarios: Flujos de masas y flujos acuosos no canalizados. Depósitos: Debris flow/Mud flow. Lóbulos. Depósitos de canal. Secuencias sedimentarias. Modelos de sedimentación aluvial.

2.2. Medio fluvial. Procesos sedimentarios. Características hidrodinámicas de las formas del lecho generadas en canales. Ripples generados por corrientes unidireccionales. Modelos de facies fluviales. Sistemas fluviales entrelazados: Tipos de barras, génesis. Sistemas fluviales de alta sinuosidad: Hidrodinámica de un meandro y consecuencias sedimentarias. Subambiente de áreas de inundación y canal abandonado. Secuencias sedimentarias. Arquitectura sedimentaria fluvial.

2.3. Medio lacustre. Definición. Balance hidrológico de lagos. Características químicas. Temperatura y circulación del agua. Productividad biológica. Modelos en medios lacustres someros (siliciclásticos, carbonatados y salinos). Las facies de lagos profundos.

2.4. Sistemas sedimentarios eólicos. Procesos sedimentarios eólicos. Tipos de ripples eólicos. Dunas eólicas: Geometría y estructura interna. Procesos acuosos asociados. Modelos de facies.

2.5. Medio glaciar. Características generales. Glaciares de casquete y de valle: tipos de depósitos y ejemplos.

Módulo 3. Medios sedimentarios transicionales y marinos. Incluye 7 temas:

3.1. Sedimentación desde la costa a los fondos oceánicos. Principales procesos y medios sedimentarios. Principales tipos de sedimentos.

3.2. Llanuras de marea. Principales características y procesos. Llanuras de marea carbonatadas. Llanuras de marea siliciclásticas.

3.3. Playas e islas barrera. Principales características y procesos. Playas en costas lineares. Depósitos en las islas barrera.

3.4. Deltas y estuarios. Principales características y procesos. Deltas de dominio fluvial. Deltas y estuarios dominados por el oleaje. Deltas y estuarios dominados por las mareas.

3.5. Plataformas continentales. Principales características y procesos. Plataformas barrera. Plataformas aisladas. Rampas carbonatadas. Plataformas siliciclásticas.

3.6. Sistemas sedimentarios bioconstruidos. Principales características y procesos. Bioconstrucciones actuales. Bioconstrucciones fósiles.

3.7. Talud continental y fondos oceánicos. Procesos sedimentarios y depósitos característicos. Taludes siliciclásticos y carbonatados. Sedimentos pelágicos actuales y sus equivalentes en el registro.

2. Clases prácticas de laboratorio (20 h, distribuidas en 10 sesiones prácticas, de 2 h de duración aproximada):

Prácticas del módulo 1:

Práctica 1. Análisis granulométricos. Realización de granulometrías y representaciones granulométricas logarítmico-probabilísticas. Conocimiento de técnicas de laboratorio en Sedimentología e iniciación al uso de los diagramas logarítmico-probabilísticos como instrumentos de cuantificación de modalidades de transporte y de análisis de los procesos hidrodinámicos.

Práctica 2. Análisis de paleocorrientes. Diagramas de paleocorrientes. Obtención de direcciones de aporte a partir de estadísticas de datos de estratificación cruzada y orientación de cantos. Elaboración de un mapa de paleocorrientes a partir de datos de varias estaciones realizadas en una misma unidad estratigráfica.

Prácticas del módulo 2:

Práctica 1. Análisis genético de estructuras sedimentarias. Criterios genéticos de identificación de estructuras sedimentarias. Reconocimiento de visu de estructuras sedimentarias. Identificación de condiciones de migración y fosilización de trenes de ripples. Estructuras sedimentarias generadas por procesos unidireccionales y bidireccionales. Aproximación a los medios de sedimentación.

Práctica 2. Análisis de secuencias. Iniciación al análisis secuencial. Introducción en la problemática del análisis secuencial y establecimiento de secuencias de distinto rango como método básico del análisis de facies.

Práctica 3. Interpretación de perfiles sedimentológicos en ambientes continentales. Estudio secuencial de perfiles sedimentológicos en materiales detríticos y carbonatados de medios continentales. Establecimiento de secuencias e interpretación de perfiles sedimentológicos y depósitos.

Prácticas del módulo 3:

Práctica 1. Análisis sedimentológico de rocas calcáreas. Descripción (componentes, texturas y estructuras), e interpretación genética.

Práctica 2. Análisis de perfiles sedimentológicos en sucesiones transicionales y de plataforma. Reconocimiento de facies y asociaciones de facies, e interpretación de procesos y subambientes.

Práctica 3. Análisis sedimentológico de sedimentos carbonatados actuales de plataforma. Diferenciación de componentes e interpretación genética.

Práctica 4. Interpretación de perfiles sedimentológicos de talud-cuenca. Reconocimiento de facies y asociaciones de facies, e interpretación de procesos y subambientes.

3. Prácticas de campo (30 h, distribuidas en 6 días de campo), con objeto de estudiar sucesiones sedimentarias mesozoicas y cenozoicas aflorantes en diversas zonas geológicas próximas (Cordillera Ibérica, Pirineos, Cuenca del Ebro), incluyendo 2 módulos:

Módulo 1. Facies, secuencias y subambientes de depósito en medios continentales (3 días). En estas salidas se podrá estudiar las características en el registro geológico de sucesiones depositadas en variados ambientes de depósito, desde abanicos aluviales a ambientes lacustres y eólicos.

Módulo 2. Facies, secuencias y subambientes de depósito en medios transicionales y marinos (3 días). En estas salidas se podrá estudiar las características en el registro geológico de variados ambientes de depósito desde zonas costeras a marinas profundas.

4. Exposición de seminarios

A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

La asignatura consta de 9 créditos ECTS (225 h de trabajo del estudiante) que se reparten como sigue:

- 40 h de clases teóricas (ver apartados 4.2 y 3.3). El horario y lugar de impartición será publicado en la página web de la Facultad de Ciencias.

- 20 h de prácticas de laboratorio (ver apartados 4.2 y 4.3). Estarán repartidas en 10 prácticas (de 2 h de duración aproximada). El horario y lugar de impartición será publicado en la página web de la Facultad de Ciencias.

- 30 h de prácticas de campo (ver apartados 4.2 y 4.3). Las prácticas de campo están repartidas en 6 salidas, coordinadas con las clases teóricas y prácticas. Las fechas de las salidas estará publicadas en el calendario de campo, disponible en la página web del Departamento de Ciencias de la Tierra.

-126 h de trabajo personal y en grupo. Incluye el estudio o trabajo personal y la elaboración y exposición de los seminarios (ver apartados 4.2 y 4.3). A principio de curso se establecerán los grupos de trabajo (compuestos como máximo por 2 estudiantes) y el tema elegido. El profesor se encargará de orientar y realizar un seguimiento de sus avances durante las tutorías. El trabajo se expondrá en abril. Cada grupo de trabajo deberá entregar el día de la exposición de los temas la presentación *powerpoint* del trabajo. En la exposición participarán todos los miembros de cada grupo y deberá realizarse en un tiempo no superior a 10 minutos, dejando tiempo para el debate y discusión posterior.

- 9 h de examen (ver apartado 3). El día, la hora de comienzo y el lugar de realización del examen teórico de cada convocatoria se harán públicos con una semana de antelación por correo electrónico.

Los horarios de clase, aulas y fechas de exámenes son aprobados por la Facultad de Ciencias y publicados en su página web. Las fechas concretas de las salidas de campo son las aprobadas por el Departamento de Ciencias de la Tierra y quedan publicadas en su página web.

- Inicio de clases teóricas: septiembre.

- Fin de las clases teóricas: abril.

- Inicio de clases prácticas de laboratorio: octubre.

- Fin de las clases prácticas de laboratorio: abril.
- Fechas de prácticas de campo: disponibles en el calendario de prácticas de campo de la titulación.
- Exposición y defensa pública de los seminarios: abril.
- Exámenes:

Evaluación continua:

El temario impartido durante el 1^{er} y 2^o cuatrimestres será objeto de un proceso de evaluación continua cuyas pruebas posibilitarán que el estudiante apruebe y elimine dicho temario para las pruebas globales de este curso académico si en cada una de ellas obtiene un 5 sobre 10.

1^a convocatoria:

- junio: Prueba global: examen del temario impartido durante el curso para aquellos estudiantes que no lo hubiesen eliminado en las pruebas de evaluación continua.

2^a convocatoria (1^{er} y 2^o cuatrimestres): septiembre.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=26414&year=2020