

Curso Académico: 2021/22

26414 - Procesos y medios sedimentarios

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

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.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>):

ODS 4: Educación de calidad

ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras

ODS 12: Producción y consumo responsables

de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

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

-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.

-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.

-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 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 gabinete/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 10% 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 los **informes y exposiciones de los seminarios**. En esta actividad se valorarán los informes elaborados por cada grupo de trabajo sobre cada uno de los seminarios realizados, así como la participación en la presentación, debate y discusión de cada tema. Para la valoración de los informes se primará el grado de elaboración del trabajo presentado, el enfoque adecuado del tema y en su caso la claridad de la exposición realizada.?

Con esta valoración se acreditará la consecución del resultado de aprendizaje número 3 (ver apartado 2.2). El total de valoración de este apartado, obtenido mediante media aritmética de las calificaciones en cada uno de los seminarios, supondrá el 20% 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 gabinete/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 dos exámenes de la primera convocatoria.
2. Examen práctico para valorar los conocimientos abordados en las prácticas de laboratorio/gabinete. 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.

En la segunda convocatoria de la prueba global de evaluación, a las pruebas anteriores habrá que sumar la realización de un trabajo de campo.

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 gabinete/laboratorio y prácticas de campo. El programa detallado de estas actividades se incluye en el apartado 4.3:

1) Clases teóricas (45 h), que incluyen 3 módulos:

Módulo 1. Procesos sedimentarios.?

Módulo 2. Medios sedimentarios continentales.

Módulo 3. Medios sedimentarios marinos.

2) Prácticas de gabinete/laboratorio (25 h), desarrolladas en 8 módulos:

Módulo 1. Análisis granulométricos.

Módulo 2. Análisis de paleocorrientes.

Módulo 3. Análisis genético de estructuras sedimentarias.

Módulo 4. Análisis de secuencias y depósitos sedimentarios.

Módulo 5. Interpretación de perfiles sedimentológicos en ambientes transicionales y continentales.

Módulo 6. Análisis genético de sedimentos carbonatados actuales y rocas calcáreas.

Módulo 7. Interpretación de perfiles sedimentológicos en ambientes marinos.

Módulo 8. Exposición de seminarios.

3) Prácticas de campo (48 h, distribuidas en 6 días de campo), incluyendo 2 módulos:

Módulo 1. Facies, secuencias y subambientes de depósito en medios continentales y transicionales (3 días).

Módulo 2. Facies, secuencias y subambientes de depósito en medios marinos (3 días).

4.3. Programa

1) Clases teóricas (45 h). Incluyen tres módulos:

Módulo 1. Procesos sedimentarios. Incluye 3 temas:

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.?

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.?

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:?

4. 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.

5. 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.

6. Medio lacustre. Definición. Balance hidrológico de lagos. Características químicas. Temperatura y circulación del agua. Productividad biológica. Modelo con facies carbonatadas someras: Facies marginales lacustre-palustres con carbones. Facies de lagos profundos: las pizarras bituminosas. Modelos de lagos salinos.

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

8. Medio deltaico. Formación y morfología de un delta: factores de control. Partes de un delta. Clasificación y asociaciones de facies. Deltas de predominio fluvial: procesos, facies y secuencias en deltas someros y deltas profundos. Facies de abandono de deltas. Deltas dominados por el oleaje. Deltas dominados por mareas. Comportamiento de los sistemas deltaicos frente a variaciones climáticas y/o tectónicas.

Módulo 3. Medios sedimentarios Marinos. Incluye 6 temas:

9. Sedimentación marina: Introducción a los procesos y medios sedimentarios marinos. Principales ambientes sedimentarios. Principales tipos de sedimentos. Sedimentos carbonatados vs. sedimentos terrígenos-clásticos. Aplicación de los modelos actuales al registro rocoso.

10. Ambientes costeros dominados por las mareas. Introducción: las mareas. Llanuras de marea: principales características. Llanuras de marea carbonatadas. Llanuras de marea siliciclásticas. Estuarios.

11. Ambientes costeros dominados por el oleaje. Introducción. Islas barrea. Deltas mareales. Playas. Dunas eólicas costeras. Abanicos de arena. Costas rocosas.

12. Plataforma continental. Definición y clasificación. Plataformas barrera. Plataformas aisladas. Rampas carbonatadas y plataformas siliciclásticas.

13. Sistemas sedimentarios bioconstruidos. Concepto de arrecife y bioconstrucción. Procesos sedimentarios en los arrecifes y facies arrecifal resultante. Tipos de arrecifes actuales. Bioconstrucciones fósiles: tipos y biozonación.

14. Sedimentación en el talud continental y la cuenca oceánica. Procesos sedimentarios y depósitos característicos. Taludes siliciclásticos y carbonatados. Sedimentos pelágicos actuales y sus equivalentes en el registro.

2) Clases prácticas de gabinete/laboratorio (25 h, distribuidas en 12 sesiones prácticas, de 2 horas de duración aproximada), estructuradas en 8 módulos:

Módulo 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. (1 sesión).

Módulo 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. (1 sesión).?

Módulo 3. Análisis genético de estructuras sedimentarias. Criterios genéticos de identificación de estructuras sedimentarias. Reconocimiento de visú 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. (1 sesión).

Módulo 4. 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. (1 sesión).

Módulo 5. Interpretación de perfiles sedimentológicos en ambientes transicionales y continentales. Estudio secuencial de perfiles sedimentológicos en materiales detríticos de medios continentales y transicionales. Establecimiento de secuencias e interpretación de perfiles sedimentológicos y depósitos. (3 sesiones).?

Módulo 6. Análisis genético de sedimentos carbonatados actuales y rocas calcáreas. Estudio de muestras de sedimentos actuales carbonatados de las plataformas de Florida y Bahamas. Estudio de muestras pulidas de roca calcáreas. Diferenciación de componentes, texturas y estructuras, e interpretaciones genéticas. (2 sesiones).

Módulo 7. Interpretación de perfiles sedimentológicos en sucesiones marinas. Reconocimiento de facies y asociaciones de facies y evolución vertical, e interpretación de procesos y subambientes. (2 sesiones).

Módulo 8. Exposición de seminarios. (1 sesión).

3) Prácticas de campo (48 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 y transicionales (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 transicionales continental-marino.

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

A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés. Todas estas actividades se valoran con 0,5 créditos ECTS en inglés para los estudiantes.

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

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

- 45 horas 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.

- 25 horas de prácticas de laboratorio/gabinete (ver apartados 4.2 y 4.3). Estarán repartidas en 12 prácticas (de 2 horas de duración aproximada). El horario y lugar de impartición será publicado en la página web de la Facultad de Ciencias.

- 20 horas 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.

-132 horas 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). La exposición y defensa pública de los trabajos realizados durante los seminarios constituye el Módulo 8 de prácticas de gabinete/laboratorio, que realizará la segunda quincena de marzo.

Al principio de cada cuatrimestre se establecerán los grupos de trabajo (compuestos como máximo por 4 estudiantes) y el tema elegido. Los alumnos dispondrán de tiempo durante el 1^{er} cuatrimestre para prepara el informe y la exposición del primer seminario, y durante el 2^o cuatrimestre para elaborar el segundo seminario, puesto que la exposición de los temas se plantea para la segunda quincena de marzo. El profesor se encargará de orientar y realizar un seguimiento de sus avances durante las tutorías. Cada grupo de trabajo deberá entregar el día de la exposición de los temas la presentación *powerpoint* del tema. En la exposición del seminario participarán todos los miembros de cada grupo y deberá realizarse en un tiempo superior a 15 minutos, dejando tiempo para el debate y discusión posterior.

- 3 horas de examen (ver apartado 3). La hora de comienzo y duración del examen teórico de cada convocatoria será colocado con una semana de antelación en el tablón de anuncios del Área de Estratigrafía.

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 laboratorio: octubre.

- Fin de las clases prácticas 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: segunda quincena de marzo.

- Exámenes:

1^a convocatoria:

- febrero: examen del temario impartido durante el 1^{er} cuatrimestre.?

- junio: examen del temario impartido durante el 2º cuatrimestre y prueba global.

2ª convocatoria (1º y 2º cuatrimestres): septiembre.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

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