

Guía docente de la asignatura

**Estratigrafía**

Fecha última actualización: 16/07/2021

Fecha de aprobación: 16/07/2021

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Materiales y Procesos Geológicos	<b>Materia</b>	Estratigrafía				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Haber cursado Geología y cursar Cartografía Geológica I

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Se pretende dar una visión integrada sobre la reconstrucción temporal de los acontecimientos geológicos deducidos a partir de la interpretación de las secciones estratigráficas que posibilite la interpretación de la historia del relleno de las cuencas sedimentarias.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad para pensar reflexivamente
- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG04 - Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica
- CG07 - Capacidad para trabajar y tomar decisiones de forma autónoma
- CG08 - Habilidades de comunicación oral y escrita
- CG09 - Motivación por una formación integral

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE04 - Analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio
- CE05 - Reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los



- sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.
- CE07 - tener una visión general de la geología a escala global y regional.
  - CE08 - conocer los recursos de la Tierra y saber aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación. Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados
  - CE09 - Aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
  - CE10 - Describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio y el patrimonio geológico.
  - CE14 - recoger, analizar, interpretar y representar datos referentes a materiales geológicos usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio, así como los programas informáticos apropiados.
  - CE17 - Realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).
  - CE18 - Integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Dominio del conocimiento de las características de las unidades litoestratigráficas.
- Valoración de los controles temporales para el conocimiento de la edad de las unidades estratigráficas.
- Dominio en la interpretación de mapas geológicos y estratigráficos.
- Introducción en el manejo de bases de datos bibliográficos.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- I.- INTRODUCCION
  - Tema 1.- ESTRATIGRAFÍA. Concepto, historia, objetivos y metodología. I. Principios fundamentales. Relación con otras ciencias.
  - Tema 2.- ESTRATO Y ESTRATIFICACIÓN. Estratos y láminas. Juntas y superficies de estratificación. Continuidad y discontinuidad entre estratos. Origen y significado de los estratos, superficies de estratificación y unidades estratigráficas: Estratigrafía descriptiva, temporal y dinámica. Concepto de registro estratigráfico: significado espacio-temporal, paleogeográfico y dinámico. Los cuerpos estratificados como antiguos medios sedimentarios de erosión, transporte y depósito y como sistemas deposicionales móviles en el espacio y el tiempo, que rellenan cuencas sedimentarias. Tasa de sedimentación.
  - Tema 3.- CONTENIDO DE LOS ESTRATOS: SEDIMENTOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS. Sedimentos, rocas estratificadas y ciclo geológico: erosión (meteorización/denudación), transporte, sedimentación, diagénesis. Clasificación de los sedimentos y las rocas sedimentarias. Introducción al concepto de facies (litofacies, petrofacies, microfacies).
  - Tema 4.- GEOMETRÍA DE LOS ESTRATOS: ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS, ARQUITECTURA ESTRATIGRÁFICA Y CRITERIOS DE POLARIDAD. Superposición y yuxtaposición de estratos. Terminación lateral de estratos. Geometrías mayores



- de los cuerpos estratificados. Clasificación de las estructuras sedimentarias. Significado dinámico y utilidad como criterios de polaridad vertical y lateral. Paleocorrientes.
- Tema 5.- ESTRATIGRAFÍA Y TIEMPO GEOLÓGICO. Tiempo relativo y absoluto. Tabla del Tiempo Geológico: jerarquía de las subdivisiones mayores, principales límites temporales y criterios de subdivisión. Principales grupos de fósiles de interés estratigráfico: significado temporal y paleoambiental.
  - **II.- MÉTODOS DE ESTUDIO DE LAS ROCAS ESTRATIFICADAS.**
    - Tema 6.- MÉTODOS DE CAMPO. La columna estratigráfica local. Perfiles laterales. Cartografía. Seguimiento lateral y correlaciones litoestratigráficas. Diagramas de columnas y paneles de correlación.
    - Tema 7.- MÉTODOS INDIRECTOS. Métodos de subsuelo. Sísmica de reflexión y Estratigrafía Sísmica y Secuencial. Sondeos. Diagrafías. Métodos de las Geociencias marinas.
    - Tema 8.- MÉTODOS DE LABORATORIO. Muestreo. Estudios texturales y composicionales. Microfacies. Petrografía de clásticos, caracterización del área-fuente y estudios de procedencia. Geoquímica sedimentaria. Isótopos estables, Quimioestratigrafía y Cicloestratigrafía. Métodos de datación numérica isotópicos y cronoclimatoestratigráficos.
  - **III.- ESTRATIGRAFÍA DESCRIPTIVA Y NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA.**
    - Tema 9.- DISCONTINUIDADES ESTRATIGRÁFICAS. Concordancia, conformidad, continuidad y discontinuidad. Terminación vertical y lateral de los estratos: recubrimientos y solapamientos expansivos y reactivos. Superficies de discontinuidad estratigráfica: tipos, clasificación, criterios de reconocimiento, génesis.
    - Tema 10.- UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS. Concepto y tipos. Nomenclatura estratigráfica: Guía Estratigráfica Internacional. Estratotipos. Unidades estratigráfico-deposicionales. Eventos y límites entre unidades estratigráficas.
    - Tema 11.- LITOSTRATIGRAFÍA. Tipos, forma, jerarquía. Introducción al concepto de facies y de los cambios verticales y laterales de litofacies. Litoestratigrafía y tiempo geológico: limitaciones temporales y posibilidades. Arquitectura estratigráfica de las litofacies y las unidades estratigráficas: geometrías más importantes.
    - Tema 12.- BIOESTRATIGRAFÍA. Los fósiles como indicadores de edad: fósiles característicos. Unidades bioestratigráficas y biocronoestratigráficas. Tipos de biozonas.
    - Tema 13.- MAGNETOESTRATIGRAFÍA. El magnetismo de las rocas. Inversiones del campo magnético terrestre. Escalas magnetoestratigráfica y magnetocronoestratigráfica.
    - Tema 14.- CORRELACIÓN. Criterios de correlación y valor de los mismos según la escala (local, regional y global). Correlación lito-, bio y y cronoeestratigráfica. Correlación por eventos. Gráficos de correlación.
  - **IV. ESTRATIGRAFÍA DINÁMICA: SÍNTESIS ESTRATIGRÁFICA Y ANÁLISIS DE CUENCAS**
    - Tema 15.- INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS ESTRATIGRÁFICA. Análisis de facies, de sistemas deposicionales y de cuencas: Estratigrafía Dinámica, Paleogeografía y Geología Histórica: papel de la tectónica, el eustatismo, el clima y la circulación oceánica. Ley de Walther a gran escala: consecuencias litoestratigráficas, arquitecturales y estratigráfico-deposicionales. Jerarquía de las unidades estratigráficas genéticas: medios sedimentarios, sistemas deposicionales, cuencas sedimentarias y márgenes continentales, dominios tectoestratigráficos y provincias geológicas.
    - Tema 16. ANÁLISIS DE FACIES. Ampliación del concepto de facies. Litofacies. Biofacies. Microfacies. Petrofacies. Tectofacies. Facies sísmicas. Electrofacies. Modelos de facies. Arquitectura de facies. Magnafacies: facies con significación



cronoestratigráfica. Ejemplos.

- Tema 17. ESTRATIGRAFÍA DE EVENTOS. Sedimentación normal y catastrófica: catastrofismo actualista. Concepto de evento, tipos, expresión en el registro estratigráfico y utilidad para la correlación. Bioeventos. Eventos cósmicos. Eventos ligados a la Geodinámica Interna y Externa. Ejemplos.
- Tema 18.- CICLOESTRATIGRAFÍA. Secuencias, ciclos y ritmos. Tipos. Métodos de estudio y causas. Rangos de la ciclicidad. Ciclos eustáticos y/o tectónicos. Quimioestratigrafía y ciclos climáticos. Ciclos de Milankovitch. Ejemplos.
- Tema 19.- CAMBIOS DEL NIVEL DEL MAR Transgresiones y regresiones. Eustatismo; tipos y causas; su deducción a partir de los cambios relativos del nivel del mar. Estratigrafía Sísmica. y Secuencial: nociones básicas. Unidades tectosedimentarias. Secuencias deposicionales. Cortejos sedimentarios.
- Tema 20- CUENCAS SEDIMENTARIAS Y TECTÓNICA DE PLACAS. Concepto de cuenca sedimentaria. Subsistencia: tipos y análisis. Clasificación de las cuencas sedimentarias en relación con el Ciclo de Wilson. Sedimentación y tectónica de placas a lo largo de los tiempos geológicos: Provincias geológicas y dominios tectoestratigráficos

## PRÁCTICO

- Las prácticas de esta asignatura comprenden: Gabinete, y Campo, ambas muy ligadas con las clases teóricas.
  - **1.- Prácticas de gabinete.** Cada alumno realizará semanalmente una práctica en las que se abordará los siguientes aspectos:
    - Resolución de problemas geométricos ligados con estratos.
    - Métodos gráficos de uso común en Estratigrafía: diagramas binarios y triangulares, diagramas de paleocorrientes, clasificación de rocas sedimentarias y estudios de procedencia.
    - Confección de perfiles verticales y laterales. Elaboración de paneles de correlación litoestratigráficos y cronoestratigráficos. Perfiles sísmicos
    - Elaboración de modelos de facies y paleogeográficos, mapas estratigráficos (de isopacas, contornos, de facies cualitativos y cuantificados, paleogeográficos),
    - Interpretación de mapas geológicos y estratigráficos. Historia geológica.
  - **2.- Prácticas de campo.** Se realizarán a lo largo del curso dos jornadas de campo con los siguientes objetivos sucesivos:
    - Delimitación de unidades litoestratigráficas. Tipos de contactos: recubrimientos (en concordancia y en discordancia) y solapamientos expansivos y retractivos.
    - Reconocimiento de unidades litoestratigráficas en fotografía aérea y en el campo, representación de los contactos y estudio de las características geométricas y espesor de estratos y unidades estratigráficas.
    - Levantamiento de cortes y perfiles estratigráficos.
    - Análisis secuencial y reconocimiento de asociaciones de facies de los diferentes medios sedimentarios.
    - Cartografía geológica y litoestratigráfica.
    - Medidas de paleocorrientes.
    - Correlaciones estratigráficas

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL



#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Vera, J.A. (1994): **Estratigrafía: Principios y métodos**. Ed. Rueda, Madrid. Este libro se seguirá en una gran parte de la asignatura (14 primeros capítulos) y constituye el libro de consulta para los siguientes.

Existe una versión electrónica para Tableta (primer volumen libre, tres restantes de pago) que se puede descargar de: <http://www.wesapiens.org/es/cpanel/#user/books/92273002/info>

PRINCIPALES LIBROS DE CONSULTA (todos ellos están en la Biblioteca de la Facultad y/o en internet).

- Blatt, Berry y Brande (1991): Principles of Stratigraphic Analysis. Ed. Blackwell, Oxford.
- Bosellini, Mutti y Ricci-Lucchi (1989): Rocce e successione sedimentarie. Ed. UTET, Torino.
- Brenner y McHargue (1988): Integrative Stratigraphy. Ed. Prentice-Hall, New York
- Coe, A.C. (ed.) (2010): Geological Field Techniques. Wiley-Blackwell, 323 p.
- Corrales, Sánchez de la Torre, Rosell, Vera y Vilas (1977): Estratigrafía. Ed. Rueda, Madrid
- Dabrio y Hernando (2003): Estratigrafía, Publicaciones Universidad Complutense, Madrid
- Einsele (1992): Sedimentary basins. Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Fritz y Moore (1988): Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. Ed. John Wiley, N.Y.
- Hallam (1981): Facies interpretation and the stratigraphic record. Ed. W.H.Freeman & Cia.
- Matthews (1984): Dynamic Stratigraphy, an introduction to sedimentation and Stratigraphy. Prent.Hall
- Miall, A.D. (1999): Principles of Sedimentary Basin Analysis. 3rd Ed.. Springer.
- Miall (1997): The Geology of Stratigraphic Sequences. Springer.
- Miall A.D. (2016): Stratigraphy: a Modern Synthesis. Springer
- Nichols, G. (2009): Sedimentology and Stratigraphy, 2nd. Ed. Wiley-Blackwell, 419 ps.
- Prothero (1990): Interpreting the stratigraphic record. Ed. W.E. Freeman & Cia.
- Prothero y Schwarb (1996): Sedimentary Geology. Ed. W.E. Freeman & Cia.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Revista de la Sociedad Geológica de España y Geogaceta
- Sedimentology
- Sedimentary Geology
- Journal of Sedimentary Research
- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology
- Stratigraphy

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.stratigraphy.org/>
  - Página oficial de la International Commission on Stratigraphy (ICS).
- <https://www.sepm.org>
  - Página oficial de la SEPM-Society for Sedimentary Geology
- <http://www.sepmstrata.org>
  - Página web SEPM STRATA, diseñada por el Prof. Christopher Kendall (Univ. South Carolina, actualmente alojada en la web de la SEPM-Society for Sedimentary Geology). Contiene un curso muy completo de Geología



Sedimentaria.

- <http://education.usgs.gov/undergraduate.html>
  - Página oficial del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Contiene información geológica de gran interés para los estudiantes de Geología, incluyendo numerosas animaciones y vídeos.
- <http://walrus.wr.usgs.gov/seds/bedforms/>
  - Página web: Bedform Sedimentology Site: "Bedforms and Cross-Bedding in Animation. Animaciones sobre la génesis de numerosos tipos de estructuras sedimentarias
- <http://www.scotese.com/>
  - Página web del Prof. C. Scotese. Mapas paleogeográficos de tiempos pasados y previsión de futuro. Mapas paleoclimáticos. Animaciones de cambio climático, movimiento de placas, mar del Caribe, etc.
- <http://deeptimemaps.com>
  - Página web de reconstrucciones paleogeográficas del Prof. R. Blakey.
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/help/timeform.php>
  - Escala de tiempo geológico calibrado y animaciones de movimiento de placas.
- <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustalimages.html>
  - Edad de la corteza. Espesor de sedimentos marinos.
- <http://www.planetscapes.com/>
  - Sistema solar (versión en varios idiomas, incluido español)
- <http://www.igme.es/epvrf/FonelasP1/default.aspx>
  - Página web del IGME dedicada a los trabajos estratigráficos realizados en la Depresión de Guadix y sus yacimientos paleontológicos del Neógeno-Cuaternario

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD05 Prácticas de campo
- MD07 Seminarios
- MD09 Análisis de fuentes y documentos
- MD10 Realización de trabajos en grupo
- MD11 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

En la evaluación, la teoría valdrá la mitad de la asignatura y las prácticas la otra mitad. No habrá compensación si la nota en alguna de las partes (teoría o prácticas) no es mayor de 4. Se evaluará mediante:

- **Evaluación continua (máximo 10% de la nota final)** del trabajo del alumno a partir de participación en clases teóricas y prácticas, entrega de ejercicios correctamente resueltos y controles durante el curso. Este porcentaje se insertará en la nota correspondiente a cada parte evaluada mediante examen.
- **Exámenes (mínimo 90% de la nota final):** parciales (se harán antes de Navidad) y final.



- Examen parcial teórico (50% de la nota final de teoría) de, aproximadamente, la primera mitad de la asignatura. **Eliminatorio solo con nota  $\geq 6$  (sobre 10).**
- Examen parcial de problemas (30% de la nota final de prácticas). **Eliminatorio con nota  $\geq 6$  (sobre 10).**
- Informe de campo de los dos días de excursión, que deberá atenerse a las pautas que se indicarán. Valdrá el 10% de la nota final de prácticas, **pero es obligatoria la asistencia a toda la excursión y la entrega del informe para superar la asignatura**

**Examen final.** Comprende la segunda parte de teoría (50% de la nota final de teoría) y las prácticas de mapas estratigráficos, correlaciones, sísmica, interpretación sedimentaria e historia geológica (60% de la nota final de prácticas). Si no hay materia eliminada, el examen final será de toda la asignatura.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen de teoría (50%) y de prácticas (50%)

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con el Artículo 8 de la normativa, la evaluación única final:

1. Se realizará en un solo acto académico, que incluirá las mismas pruebas que en la evaluación general arriba mencionada.
2. El estudiante solo podrá acogerse a la evaluación única final si la ha solicitado en tiempo y forma.
3. El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, tendrá que realizar las prácticas de campo en cualquier caso, y de acuerdo con la programación y calendario anualmente establecidos por la Comisión Docente de Geología así como entregar los informes correspondientes el día del examen.

La evaluación única de Estratigrafía comprenderá:

- Un Examen Teórico (50% de la nota final).
- Dos exámenes prácticos consistentes en: i) la resolución de un problema relacionado con sondeos (30% de la nota final de prácticas); y ii) la elaboración o resolución de un mapa geológico y/o estratigráfico (facies, isopacas, contornos), un perfil sísmico o un gráfico de correlación estratigráfica y la reconstrucción de la historia geológica (60% de la nota final de prácticas).
- Un ejercicio a elaborar a partir de los informes de campo realizados por el propio alumno (10% de la nota final de prácticas).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

La asignatura se aprueba en su conjunto, no por partes. La asistencia al campo es obligatoria.

