

# TECTÓNICA DE PLACAS y GEOLOGÍA ESTRUCTURAL I

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 12/04/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 12/04/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Aspectos Globales de la Geología	<b>Tectónica de Placas y Geología Estructural I</b>	2º	2º	6 (3,5 teoría y 2,5 prácticas)	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan Ignacio Soto Hermoso (Catedrático Univ.; JIS): [Tectónica de placas: <u>Teoría</u>: 2,0 créditos; <u>Prácticas</u>: 1,0 créditos]</li> <li>Ana Crespo Blanc (Catedrática Univ.; ACB): [Geología estructural: <u>Teoría</u>: 1,5 créditos]</li> <li>José Miguel Martínez Martínez (Catedrático Univ.; JMM): [<u>Prácticas de Geología estructural I</u>: 1,5 créditos]</li> </ul>			Dpto. Geodinámica, 2ª planta, Facultad de Ciencias JIS: Despacho nº 2 ( <a href="mailto:jsoto@ugr.es">jsoto@ugr.es</a> ) ACB: Despacho nº 24 ( <a href="mailto:acrespo@ugr.es">acrespo@ugr.es</a> ) JMM: Despacho nº 15 ( <a href="mailto:jmmm@ugr.es">jmmm@ugr.es</a> )		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			JIS: L, Mx y J de 8 a 10h ACB: Mx, J y V de 8:30 a 10:30h JMM: L y M de 11 a 14h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en GEOLOGÍA					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda tener cursadas las asignaturas: Geología y Estratigrafía. Cartografía Geológica I</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p><b>Parte teórica (3,5 créditos)</b>  <b>TECTÓNICA DE PLACAS (2,0 créditos; JIS):</b>                  La Tectónica de placas y algunas nociones de geofísica                  Cinemática y dinámica de las placas                  Descripción de los tipos de límites de placas (divergentes, convergentes y transformantes)</p>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Página 1

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24 Página: 1 / 6



QPvN8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**GEOLOGÍA ESTRUCTURAL I (1,5 créditos; ACB):**

Introducción  
Deformación y estructuras principales de deformación  
Fallas y estructuras asociadas

**Parte práctica (2,5 créditos)**

Tectónica de placas (**1,0 crédito**, 5 sesiones de 2h, JIS). Identificación de los dominios y procesos tectónicos en los distintos límites de placas. Cálculo de la geoterma terrestre. Reconstrucción de las velocidades relativas y absolutas de movimiento de las placas.

Problemas de Geología estructural I (**1,5 créditos**, 8 sesiones de 2h, JMM). Interpretación y representación de datos estructurales por medio de las proyecciones estereográfica y ortográfica.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

- Capacidad de discusión razonada, para pensar reflexivamente y de debate crítico (CG-1, -2 y -8)
- Capacidad de resolver problemas (CG-3)
- Reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos (CE-2B).
- Tener una visión general de la Geología a escala global (CE-2C)
- Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos (CE-4)
- Recoger, analizar, interpretar y representar datos referentes a materiales geológicos usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio, así como los programas informáticos apropiados (CE-5).

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Saber aplicar los principios básicos de Física y Química al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos y las propiedades geofísicas de la litosfera y la corteza.
- Integrar los fenómenos geológicos en el marco de la tectónica de placas.
- Ser capaz de efectuar cálculos sencillos sobre cinemática de placas, las variaciones de presión y temperatura en la litosfera, e interpretar su significado tectónico.
- Conseguir asimilar las características de un amplio catálogo de estructuras de deformación y aprender a utilizar correctamente la terminología o el lenguaje estructural.
- Comprender los fundamentos mecánicos y los factores que condicionan el desarrollo de estructuras de deformación.
- Aprender como hacer las observaciones estructurales (recogida de datos, análisis e interpretación de los mismos) y como éstas se presentan a otros (dibujos, diagramas y mapas estructurales).
- Aprender a utilizar técnicas geométricas básicas para la descripción y análisis de las estructuras.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO (3,5 créditos):**

**Parte 1: Tectónica de Placas (2 créditos)**

- Tema 1.- Estructura interna de la Tierra
- Tema 2.- Cinemática y dinámica de las placas
- Tema 3.- Rifts y márgenes pasivos
- Tema 4.- Dorsales medio-oceánicas



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24    Página: 2 / 6



QPvN8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Tema 5.- Fallas transformantes
- Tema 6.- Zonas de subducción
- Tema 7.- Zonas de colisión

### **Parte 2: Geología Estructural-I (1,5 créditos)**

#### INTRODUCCIÓN

Tema 1. La Geología estructural y relación con la tectónica.

#### DEFORMACIÓN Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES DE DEFORMACIÓN

Tema 2: Deformación: nociones básicas.

Tema 3. Breve descripción de los grandes grupos de estructuras de deformación

#### FALLAS Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS

Tema 4: Introducción a las fallas. Terminología.

Tema 5: Fallas normales y sistemas de fallas normales.

Tema 6: Fallas inversas y cabalgamientos. Sistemas de pliegues y cabalgamientos

Tema 7: Inversión tectónica

Tema 8: Fallas de salto en dirección y sistemas de fallas con componente en dirección. Zonas transpresivas y transtensivas.

**TEMARIO PRÁCTICO (2,5 créditos):** en forma de seminarios y talleres

#### **Prácticas de Tectónica de Placas (1 crédito)**

- Práctica 1. Límites de placas y procesos asociados en mapas globales y *GoogleEarth*: Relaciones entre tectónica de placas, topografía, vulcanismo y sismicidad.
- Práctica 2. Presiones y temperaturas en la litosfera: la geoterma terrestre.
- Práctica 3. Movimientos de las placas: las velocidades absolutas y relativas de movimiento.
- Prácticas 4 y 5. Interpretación de perfiles sísmicos en límites de placas convergentes y márgenes pasivos.

#### **Prácticas de Problemas de Geología Estructural (1,5 créditos)**

- Proyección estereográfica
  - Fundamentos de la proyección estereográfica. Proyección de líneas y planos.
  - Determinación de ángulos. Buzamientos aparentes. "Pitch" o cabeceo de una línea contenida en un plano. Intersección de planos.
  - Ángulo diedro y plano bisector. Determinación del ángulo entre flancos y de la orientación de plano axial.
  - Polo de un plano. Diagramas  $\beta$  y diagramas  $\pi$ . Análisis de pliegues.
  - Rotaciones alrededor de ejes horizontales e inclinados.
- Proyección ortográfica
  - Fundamentos de la proyección ortográfica. Ejercicio de los tres puntos. Buzamientos aparentes.
  - Potencia de una formación (real y aparente). Ejercicios de galerías.
  - Cálculo del salto de falla y sus componentes conocidos pares de líneas de corte y la orientación de las estrías.
  - Cálculo del salto de falla y sus componentes conocida la orientación de planos no paralelos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Fossen, H. (2010, segunda edición en 2016). *Structural Geology*. Cambridge University Press.
- Frisch, W., Meschede, M. y Blakey, R.C. (2011): *Plate Tectonics: Continental drift and mountain building*. Springer, Berlin.
- Kearey, P., Klepeis, K.A. y Vine, F.J. (2009): *Global tectonics*. 3ª Ed. Wiley-Blackwell, Oxford.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24 Página: 3 / 6



QPvN8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Moores, E.M. y Twiss, J. (1995): *Tectonics*. Freeman and Company Eds., New York.  
Ramsay, J.G. (1967). *Folding and fracturing of rocks*. McGraw-Hill, New York. (Traducción española: Plegamiento y Fracturación de rocas. 1977. H. Blume, Madrid).  
Ramsay, J.G. y Huber, M.I. (1983). *The techniques of Modern Structural Geology. Vol. I: Strain analysis*. Academic Press, London.  
Ramsay, J.G. y Huber, M.I. (1987). *The techniques of Modern Structural Geology. Vol. II: Folds and fractures*. Academic Press, London.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Boillot, G. (1984): *Geología de los márgenes continentales*. Masson, Barcelona.  
Davis, G.H. y Reynolds, S.J. (1995). *Structural Geology of rocks and regions (2ª Ed.)*. Wiley, New York.  
Hancock, P.L. editor (1994): *Continental deformation*. Pergamon Press, Oxford.  
Hobbs, B.E., Means, W.D. y Williams, P.F. (1976). *An outline of Structural Geology*. John Wiley & Sons, New York. (Traducción al castellano: Geología estructural. 1981. Ed. Omega, Barcelona).  
Mattauer, M. (1973). *Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre*. Hermann, Paris. (Traducción al castellano: Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre. 1989. Ed. Omega, Barcelona).  
Park, R.G. (1988). *Geological structures and moving plates*. Chapman and Hall, London.  
Passchier, C.W. y Trouw, R.A.J. (1995). *Microtectonics*. Springer-Verlag, New York.  
Suppe, J. (1985). *Principles of Structural Geology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.  
Twiss, R.J. y Moores, E.M. (2007): *Structural Geology (2ª Ed.)*. W.H. Freeman & Co., New York.

#### BIBLIOGRAFÍA PARA PRÁCTICAS:

Hatcher, R.D., Jr. y Hooper, R.J. (1990). *Laboratory Manual for Structural Geology*. Prentice Hall, San Francisco.  
Leyson, R.P. y Lisle, R.J. (1996). *Stereographic projection techniques in Structural Geology*. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford  
Marshak, S. y Mitra, G. (Ed.). (1988). *Basic methods of Structural Geology*. Prentice-Hall, New Jersey.  
Ragan J.G. (1980). *Geología Estructural: Introducción a las técnicas geométricas*. (Trad., Domingo de Miró, M.). Omega, Barcelona.  
Rowland, S.M. y Duebendorfer, E.M. (1994). *Structural analysis and synthesis: A laboratory course in structural geology (2ª Ed.)*. Blackwell Sc. Publ., Boston.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS SOBRE GEOLOGÍA ESTRUCTURAL:

Allmendinger, R. (Cornell Univ.): <http://www.geo.cornell.edu/geology/faculty/RWA/>  
Butler, R., Casey, M., Lloyd, G. y McCaig, A. (Univ. Leeds):  
<http://www.see.leeds.ac.uk/structure/learnstructure/index.htm>  
Cramez, C. y Letouzey, J. (Univ. Fernando Pessoa, Porto):  
<http://homepage.ufp.pt/biblioteca/WebBasPrinTectonics/BasPrinTectonics/Page1.htm>  
The Virtual Seismic Atlas (Univs. Leeds, Univ. Abredeen y NERC): <http://www.seismicatlas.org>

#### REVISTAS Y DICCIONARIOS ELECTRÓNICOS:

Dictionary of Geology and Earth Sciences (4 ed.). Allaby, M. (Ed.). Oxford University Press (versión 2015):  
<http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199211944.001.0001/acref-9780199211944>  
[acceso al recurso vía VPN]  
Journal of Structural Geology: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01918141> [acceso al recurso vía VPN]

#### METODOLOGÍA DOCENTE



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO    Secretario/a de Departamento  
Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24    Página: 4 / 6



QPvN8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a las materias "Tectónica de Placas" y "Geología Estructural", utilizando el método de la lección magistral (MD01)
2. Trabajo práctico de gabinete y de laboratorio (MD03 y MD04)
3. Análisis de fuentes y documentos (MD09)
4. Tutorías (grupales o individuales) y trabajo de profundización
5. Estudio independiente del alumno, pruebas y exámenes
6. Régimen de asistencia muy recomendable en teoría e imprescindible si se quiere obtener la parte de puntuación de la evaluación continua de los ejercicios cortos.

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

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Pruebas evaluativas (exámenes escritos)
- Análisis del contenido de los materiales procedentes del trabajo individual del alumnado y en grupo (resolución de ejercicios y entregables, informes, cuadernos de prácticas, etc.)

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Constatación del dominio de los contenidos, teóricos y prácticos, y elaboración crítica de los mismos.
- Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo que argumentado, capacidad y riqueza de la crítica que se hace, y actualización de la bibliografía consultada.
- Asistencia a clase, seminarios, tutorías y sesiones de grupo.
- En las prácticas, es obligatorio haber asistido a un mínimo de un 50% de las sesiones.

#### CALIFICACIÓN FINAL

- La calificación final resultará de la media entre cada una de las partes: Tectónica de Placas (50%, 2T + 1P) y Geología estructural I (50%, 1,5T+1,5P). A su vez, la nota de cada parte obtendrá mediante la media ponderada entre teoría y prácticas.
- Para superar la asignatura, la calificación final debe superar la nota de 5 sobre 10. La media entre partes se hace a partir de 4 sobre 10.
- Cualquier parte aprobada (teoría y/o prácticas) se guardará hasta la siguiente convocatoria extraordinaria de examen.
- La evaluación continua se realizará mediante dos exámenes parciales de teoría y la valoración de los ejercicios individuales de las prácticas.
- La calificación final se verá matizada considerando otros criterios de evaluación como la valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, asistencia a clases presenciales, tutorías, etc.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido el modelo de evaluación continua o única. La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la Guía Docente de la asignatura, garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

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"

La evaluación única final consistirá en:

Un único examen que incluye las distintas partes, tanto teóricas como prácticas. La calificación global resultará de la media entre Tectónica de Placas (50%, 2T + 1P) y Geología estructural I (50%, 1,5T+1,5P). A su vez, la nota de cada



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24 Página: 5 / 6



QPvN8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

parte obtendrá mediante la media ponderada entre teoría y prácticas.

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/))

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para más información y durante el desarrollo de la asignatura, se utilizará la plataforma docente PRADO2 de la UGR.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 01/07/2019 12:35:24    Página: 6 / 6



QPVn8stAfRhEdYKbXAZgSH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.