

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

DATOS DE LA ASIGNATURA					
Asignatura:	Geología Estructural		Código:	757609207 (Geología) 757914216 (Doble-Grado)	
Módulo:	Materiales y Procesos Geológicos		Materia:	Geodinámica	
Curso:	2º Geología; 2º ó 3º Doble-Grado		Cuatrimestre:	Segundo	
Créditos ECTS	6	Teóricos:	3	Prácticos:	Laboratorio: 2 Campo: 1
Docencia en inglés:					
Departamento:	Ciencias de la Tierra		Área de Conocimiento:	Geodinámica Interna	

DATOS DEL PROFESORADO	
Coordinador:	Dr. Francisco Manuel Alonso Chaves
Campus Virtual	X <input type="checkbox"/> Moodle <input type="checkbox"/> Página web:

PROFESORA		e-mail		Ubicación	Teléfono
Dr. Carlos Fernández Rodríguez		fcarlos@uhu.es		Facultad de Ciencias Experimentales	959219857
Departamento:		Ciencias de la Tierra			
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Tutorías			12 a 14 h	10 a 14 h	

PROFESOR		e-mail		Ubicación	Teléfono
Dr. Francisco Manuel Alonso Chaves		alonso@uhu.es		Facultad de Ciencias Experimentales	959219854
Departamento:		Ciencias de la Tierra			
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Tutorías	14:00-15:15 h	14:00-15:15 h	14:00-15:15 h	14:00-15:15 h	14:00-15:15 h
(también es posible atender a los estudiantes en cualquier otro momento, cuando mejor convenga a los estudiantes y por razones de agenda del profesor, previo acuerdo de ambas partes)					

CONTEXTO, OBJETIVOS, COMPETENCIAS, TEMARIO, METODOLOGÍA, EVALUACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	
Contexto de la asignatura	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>En esta asignatura se adquieren los conocimientos necesarios para la descripción de las estructuras geológicas de origen tectónico, destacando especialmente el análisis geométrico y cinemático de las mismas e introduciendo brevemente algunos aspectos ligados a los mecanismos de deformación de las rocas</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>La Geología Estructural es una disciplina con un importante cuerpo doctrinal, lo que la convierte en una de las asignaturas fundamentales de la titulación. Cualquier geólogo requiere por tanto sólidos conocimientos en esta materia, ya que –de una manera u otra- podrá aplicarlos en numerosos ámbitos de la actividad profesional, ya sea: elaborando mapas geológicos, interpretando la estructura del subsuelo y la relación que ésta pueda tener con los recursos naturales (agua, petróleo, gas, yacimientos minerales, etc), amén de la aplicación de los conocimientos aquí adquiridos a la mayoría de los temas relacionados con la Ingeniería Geológica / Geotecnia (estabilidad de taludes, túneles, presas, etc).</p>
Objetivo General de la Asignatura	<p>a) Los estudiantes deben aprender a reconocer, observar y describir las principales estructuras tectónicas, ya sean aquellas que se desarrollan durante la deformación frágil como durante la deformación dúctil de los materiales terrestres.</p> <p>b) Aproximación al análisis de la evolución geodinámica de una región a partir del estudio de la deformación de los sedimentos y rocas.</p>

Descripción de competencias	
Competencias básicas o transversales	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica, para diversos tipos de audiencia (Capacidad de comunicación e información: estudiante-profesor, estudiante-estudiante, estudiante-persona ajena a la geología) • Capacidad de crítica y autocrítica en la obtención, análisis y en su caso presentación de datos y resultados ligados al análisis de estudios y casos prácticos concretos. • Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida profesional. • Evaluar y valorar el compromiso propio de cada estudiante con la formación académica/profesional que se le ofrece. <p>Desarrollar un método de estudio y trabajo productivo, a la vez que flexible.</p>
Competencias específicas	<p>Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios básicos de la Geología Estructural.</p> <p>Observar, analizar, medir y sintetizar el estudio de las principales estructuras tectónicas, a partir de mapas y cortes geológicos.</p> <p>Proponer, a partir de datos y observaciones propias, ideas e hipótesis de trabajo sobre la estructura de un sector o área de trabajo.</p> <p>Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas /casos reales utilizando diversas técnicas (cartográficas, proyecciones ortográficas, esféricas)</p> <p>Planificar y realizar investigaciones/tareas específicas de los geólogos que requieran la integración de datos propios y bibliográficos, además de cierta capacidad crítica de las interpretaciones posibles, en función de los datos disponibles.</p> <p>Valorar los problemas derivados de la selección de los puntos de muestreo, localización de los mismos, precisión o incertidumbre de las medidas, registro y análisis de los datos, ya sean los propios de campo como los utilizados durante el trabajo en gabinete/laboratorio</p>

Recomendaciones	<p>Haber cursado las asignaturas de Cartografía Geológica. Se recomienda encarecidamente seguir este consejo, pues el nivel de partida de la asignatura considera que los estudiantes están familiarizados con los conceptos básicos de la Cartografía Geológica. El estudiante que se matricula de Geología Estructural sin seguir esta recomendación se hace responsable de adquirir por sí mismo el nivel deseable para abordar la parte práctica de la asignatura. Haber aprobado la asignatura de Geología (primer curso del grado).</p>
BLOQUES TEMÁTICOS	<p>Bloque I: Introducción Bloque II: Geometría de los cuerpos rocosos Bloque III: Deformación dúctil Bloque IV: Deformación frágil</p>
Temario Teórico y Planificación Temporal:	<p><i>Número de horas para impartir la asignatura (ver la distribución de horas presenciales): Grupo grande(*): 14 h. / Grupo reducido: 9 h. Seguidamente se describe la dedicación temporal de las 14 horas de teoría para el grupo grande, entendiéndose que las horas del grupo reducido se usan para repasar y afianzar conceptos e ideas previamente explicados en el grupo grande. Los grupos reducidos se establecerán el primer día de clase y deben estar formados por un número similar de estudiantes.</i></p> <p>TEMA 1: INTRODUCCIÓN (1 hora). Geodinámica, Geología Estructural y Tectónica. Métodos de trabajo en Geología Estructural y relación con otras ciencias. Análisis geométrico, cinemático y dinámico de las estructuras geológicas. Estructura de la Tierra y Tectónica de Placas.</p> <p>TEMA 2: GEOMETRÍA DE LOS CUERPOS ROCOSOS (1 hora). Concordancia y discordancia de las rocas. Estructuras primarias y secundarias en las rocas y sedimentos. Criterios geopetales.</p> <p>TEMA 3: PLIEGUES (4 horas). Definiciones y conceptos previos. Elementos geométricos de los pliegues. Dimensiones de los pliegues. Asimetría, vergencia y "facing". Foliaciones asociadas a los pliegues. Clasificaciones de los pliegues. Tipos especiales de pliegues. Pliegues superpuestos. Ejemplos regionales de zonas plegadas y su reflejo en mapas y cortes geológicos.</p> <p>TEMA 4: FALLAS (6 horas). Definiciones y conceptos previos. Clasificación de las fallas. Criterios de reconocimiento de fallas. Rocas de falla. Fallas normales y estructuras asociadas. Despegues extensionales y Tectónica extensional, ejemplos regionales. Fallas inversas y estructuras asociadas. Cabalgamientos y Tectónica contractiva, ejemplos regionales. Fallas de "strike-slip" y estructuras asociadas: desgarres, ejemplos regionales.</p> <p>TEMA 5: DIACLASAS (2 horas). Descripción y clasificación de las diaclasas. Morfología de la superficie de las diaclasas. Relaciones de las diaclasas con otras estructuras.</p> <p>Las circunstancias que pudieran surgir durante el desarrollo de la actividad docente del segundo cuatrimestre podrían propiciar la modificación parcial del orden de algunos contenidos expuestos en este apartado.</p>

<p>Temario Práctico y Planificación Temporal:</p>	<p>Prácticas de Laboratorio (20 horas). Durante la primera sesión práctica (2 horas) se explicarán los Fundamentos de la Proyección Estereográfica. Durante las 18 horas restantes de prácticas realizarán actividades relacionadas con la interpretación de mapas y elaboración de cortes geológicos y la realización de problemas mediante el uso de la Proyección Estereográfica y Ortográfica para el análisis geométrico de las estructuras geológicas.</p> <p>Prácticas de Campo.</p> <p>Durante el curso académico 2016/17 se prácticas de campo (el equivalente a un crédito, es decir: dos días de campo completos, no se incluye el tiempo de viaje por desplazamiento hasta el lugar). Durante las prácticas de campo se pretende que el estudiante aprenda a observar y reconocer en las rocas las principales estructuras tectónicas. Por otra parte, cada estudiante debe adquirir destreza midiendo datos estructurales, anotando y registrando tales datos en su cuaderno de campo y finalmente representando dichos datos en mapas y cortes geológicos; así como en otro tipo de proyecciones. También se pretende mostrar a los estudiantes ejemplos reales del estilo de la deformación en zócalos y coberteras sedimentarias. En concreto, se eligen como zonas de campo aquellas regiones que permiten relacionar entre sí distintos tipos de estructuras tectónicas como parte estilo geométrico de cinturones orogénicos o coberteras sedimentarias más o menos deformadas. En este sentido, las prácticas se realizarán en regiones que reúnan los mejores requisitos para el desarrollo de las mismas y de acuerdo con otras exigencias de tipo logístico (especialmente si es necesario contemplar la posibilidad de alojamiento; además de climatológicas). Cada estudiante debe de aprender a identificar y medir los elementos geométricos más importantes que caracterizan a las diversas estructuras tectónicas. Durante estas prácticas el alumno utilizará: ortoimágenes a distintas escalas, mapas topográficos de distintas escalas (1/10.000 y 1/20.000 y 1/25.0000 preferentemente), fotogramas aéreos (1/18.000 y 1/20.000, escala aproximada para el centro del fotograma) y brújula de geólogo. Todos estos materiales serán facilitados por el profesor. Al final de la práctica el alumno debe devolver la brújula. Por otra parte, cada estudiante deberá ir al campo provisto de lápices de colores, portaminas, falsilla estereográfica plastificada, papel vegetal, cuaderno de campo, cinta métrica, lupa (10x).</p> <p>El estudiante debe asistir a las prácticas de campo con martillo (aconsejable si éste es el martillo de geólogo), se entiende que es una herramienta imprescindible para poder trabajar en el campo y no disponer de él impide el normal desarrollo de las actividades que se hacen en el campo.</p> <p>Finalmente, se recomienda también hacer uso de cremas solares con un alto factor de protección y gorra así como ropas y calzado cómodas. Cada estudiante se hace responsable de su seguridad durante las prácticas de campo.</p>
<p>Otras Actividades</p>	<p>Al comienzo de la asignatura podrían proponerse un número de actividades a realizar en equipo o de manera individual. Estas actividades se elegirán teniendo en cuenta los temas de la asignatura por los que se sientan más motivados los estudiantes. Dichos temas estarán relacionados con el tratamiento y la representación de datos estructurales utilizando programas informáticos.</p>

<p>Metodología Docente Empleada</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>La metodología docente propuesta para las clases teóricas en Grupo Grande</u> está basadas en la exposición oral por parte del profesor de un tema. Los alumnos que así lo manifiesten pueden preparar con ayuda del profesor una colección de apuntes en relación con el temario. Durante las clases se fomentará el análisis de los datos estructurales en consonancia con la arquitectura de las regiones deformadas. Los recursos utilizados son la pizarra y el uso de las nuevas tecnologías (proyecciones/presentaciones con ordenador). 2. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, propiciando la participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de la clase. Los estudiantes tendrán la oportunidad de preguntar e iniciar debates expresando oralmente sus ideas, o bien por escrito. Se espera que a partir de esta dinámica en clase las estudiantes y el profesor se enriquezcan con distintos puntos de vista, lo que debe facilitar el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la materia por parte de los estudiantes. 3. <u>La metodología docente propuesta para las clases teóricas en Grupo Reducido</u> Se profundizará en los contenidos teóricos de la asignatura y se establecerá una discusión y debate sobre casos prácticos. Se intercambian impresiones entre los asistentes, a partir de datos previamente expuestos por el profesor. Serán los propios estudiantes quienes tengan la iniciativa, planteando en la pizarra sus ideas y propuestas para resolver los ejercicios y las diferentes casuísticas. <p><u>Durante el desarrollo de las clases prácticas</u> (laboratorio), los alumnos/as aplicarán los conceptos expuestos en las clases teóricas. Se discutirá la utilidad para un geólogo de los conocimientos adquiridos en clases de teoría y aplicados en las clases prácticas. Se resolverán problemas y ejercicios relacionados con las técnicas geométricas propias de Geología Estructural.</p>
<p>Criterios de Evaluación:</p>	<p>1.- Al final del periodo de docencia, cada estudiante deberá superar una prueba teórico - práctica que demuestre la madurez que cada uno ha alcanzado (supondrá el 80% de la calificación final). A título informativo, los conocimientos teóricos serán evaluados a partir de un examen que constará de varias partes - aunque el profesor puede decidir la no inclusión de alguna de ellas -, y son: a) test, b), preguntas conceptuales así como preguntas que exijan una respuesta razonada del alumno, c) desarrollo de una pregunta temática.</p> <p>Los conocimientos prácticos serán evaluados a partir de la interpretación y resolución de ejercicios planteados sobre mapas o esquemas geológicos y siempre relacionados con los contenidos de las prácticas (incluido los datos tomados durante las prácticas de campo).</p> <p>Cuando de las respuestas se deduzca la existencia de lagunas de conocimiento en relación con una parte de la asignatura o errores conceptuales graves tal circunstancia supondrá la no superación del examen en cuestión. Cada estudiante deberá traer al examen el siguiente material: escalímetro y/o reglas calibradas, papel milimetrado, escuadra, cartabón, compás, papel vegetal, lápices de colores y portaminas, semicírculo graduado, falsillas estereográficas, estilógrafos.</p> <p>2.- El 20% restante de la calificación final de la asignatura consistirá en la evaluación de diversas tareas que se irán proponiendo a lo largo del desarrollo de la asignatura, así como la participación en las actividades de campo (los profesores, si lo creyeran oportuno, podrían solicitar la elaboración del informe de las prácticas de campo). Al final de las jornadas de campo, los estudiantes presentarán al profesor los datos obtenidos, y solicitar una breve descripción y análisis de las estructuras tectónicas estudiadas a modo de informe preliminar. Estos datos y el informe preliminar serán conservados por el profesor hasta la convocatoria de septiembre. La valoración del mismo, una vez superado el examen, será considerado como un argumento (a modo de ponderación) para establecer la calificación final.</p> <p>3.- En cada convocatoria habrá un único examen, con dos partes claramente diferenciadas, una de ellas corresponde a teoría y otra corresponde a prácticas. Cada parte representa el 50% de la calificación del examen. No se guardará ninguna nota de la convocatoria de junio a la de septiembre, salvo excepciones que consideren los profesores.</p>

Distribución Horas Presenciales	Grupo Grande	Grupo Pequeño	Laboratorio	Lab. Informática	Campo
	14	9	20		2 días
Bibliografía: <u>Bibliografía (para el seguimiento de las clases de teoría, sólo se incluyen manuales)</u> Entre paréntesis se indica el grado de interés del manual para el seguimiento de la asignatura: (***) muy interesante, (**) interesante y (*) menos interesante y/o específico para el tratamiento de un tema.	<p>Básica:</p> <p>(***) BASTIDA F. 2006: <u>GEOLOGIA. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volumen I y II. Ediciones Trea, S.L. Gijón. 1031 pp.</u></p> <p>(***) DAVIS, G.H. 1.984: <u>STRUCTURAL GEOLOGY OF ROCKS AND REGIONS</u>. John Wiley & Sons. New York. 492 pp.</p> <p>(***) TWISS, R.J. & MOORES, E.M. 1992: <u>STRUCTURAL GEOLOGY</u>. W.H. Freeman and Company. New York. 532 pp.</p> <p>(***) PRICE, N.J. AND COSGROVE, J.W. 1.990: <u>ANALYSIS OF GEOLOGICAL STRUCTURES</u>. Cambridge University Press. Cambridge. 502 pp.</p> <hr/> <p>(**) OROZCO M., AZAÑÓN J.M., AZOR A. Y ALONSO CHAVES 2002: <u>GEOLOGÍA FÍSICA</u>. Paraninfo / Thomson Learning. Madrid, 302 pp.</p> <p>(**) RAMSAY, J.G. 1.977: <u>PLEGAMIENTO Y FRACTURACION DE ROCAS</u>. H. Blume Ediciones. Madrid. 590 pp.</p> <p>(**) SUPPE, J. 1.985: <u>PRINCIPLES OF STRUCTURAL GEOLOGY</u>. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.</p> <p>(**) GHOSH, S. K. 1993: <u>STRUCTURAL GEOLOGY. Fundamentals and modern developments</u>. Pergamon Press. 598 pp.</p> <p>(**) HANCOCK, P.L. 1994: <u>CONTINENTAL DEFORMATION</u>. Pergamon Press. Oxford. 421 pp.</p> <p>(*) HOBBS, B.E.; MEANS, W.D. & WILLIAMS, P.F. 1.981: <u>GEOLOGIA ESTRUCTURAL</u>. Ediciones Omega. Barcelona. 518 pp.</p> <p>(*) McCLAY, K.R. (Editor) 1.992: <u>THRUST TECTONICS</u>. Chapman & Hall. London. 447 pp.</p> <p>(*) PARK, R.G. 1.983: <u>FOUNDATIONS OF STRUCTURAL GEOLOGY</u>. Blackie. London. 135 pp.</p> <p>(**) RAMSAY, J.G. & HUBER, M.J. 1.983 Y 1.987: <u>THE TECHNIQUES MODERN STRUCTURAL GEOLOGY</u>. Volume I: Strain Analysis. Volume II: Folds and Fractures. Volume III. Academic Press. London.</p>				

**Bibliografía
(Prácticas):**

Bibliografía recomendada para el seguimiento de las clases prácticas

BENNISON, G. M. (1997): AN INTRODUCTION TO GEOLOGICAL STRUCTURES AND MAPS. London : Arnold, cop. 129 p.

BOLTON, T. (1995): GEOLOGICAL MAPS : THEIR SOLUTION AND INTERPRETATION. Cambridge : Cambridge University Press. 144 p.

BOULTER CLIVE A. (1.989): FOUR DIMENSIONAL ANALYSIS OF GEOLOGICAL MAPS: TECHNIQUES OF INTERPRETATION. John Wiley & Sons Ltd. 296pp.

(***) LEYSHON P. R. y LISLE R.(1996): STEREOGRAPHIC PROYECTION TECHNIQUES IN STRUCTURAL GEOLOGY

MALTMAN, A.(1998): GEOLOGICAL MAPS. AN INTRODUCTION. John Wiley & Sons. New York

MARSHAK & MITRA (1.988): BASIC METHODS OF STRUCTURAL GEOLOGY. Prentice Hall (New Jersey). 446pp.

(***) POWELL, D. (1992): INTERPRETATION OF GEOLOGICAL STRUCTURES THROUGH MAPS AN INTRODUCTORY PRACTICAL MANUAL. [London] : Longman, cop. 176p.

RAGAN D.M.(1.987): GEOLOGÍA ESTRUCTURAL (INTRODUCCIÓN A LA TÉCNICAS GEOMÉTRICAS). Ed. Omega (Barcelona).195pp.

(***) RAMÓN-LLUCH R., MARTÍNEZ-TORRES L.M. (1993): INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA. Cuaderno de mapas. Bilbao : Servicio Editorial, Universidad del País Vasco

RAMÓN-LLUCH R., MARTÍNEZ-TORRES L.M., APRAIZ A. (2004): INTRODUCTION TO GEOLOGICAL MAPPING. [Bilbao] : Universidad del País Vasco, 214p.

ROWLAND STEPHEN M. (1.986): STRUCTURAL ANALYSIS AND SINTHESIS. Blackwell Scientific Publications (Boston). 208pp.

SIMPSON, B. (1993): GEOLOGICAL MAPS. Elkins Park : Franklin Book company. 98 p.

Se recomienda descargar el siguiente libro:

(***) Lisle, Richard J. (2004): **Geological structures and maps: a practical guide**. Amsterdam; Boston: Elsevier Butterworth Heinemann,

ANEXO 1

Presencial		Estudio			Otras actividades	TOTAL
Teoría	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas		
23	20+10	70			27	150

Cronograma orientativo (se indica la temporalización de la asignatura por semanas)

2º Cuatrimestre (15 FEBRERO-15 ABRIL)

Dedicación presencial

DEDICACIÓN PRESENCIAL					
Teoría	Prácticas Lab/prob	Campo	Examen	Semana	Estudio/otras actividades
T-1; T-2	P-1			S1	12H/SEMANA
T-3	P-2;P-3			S2	12H/SEMANA
T-3	P-4			S3	12H/SEMANA
T-3	P-5; P-6			S4	12H/SEMANA
T-4	P-7; P-8			S5	12H/SEMANA
T-5	P-9	Campo (21/abril y 22/abril)		S6	12H/SEMANA
T-5	P-10			S7	12H/SEMANA
			Examen (21/junio)	S8	13H

T=Tema de Teoría

P=Prácticas

Las actividades de Grupo Reducido se irán planificando a lo largo del desarrollo de la asignatura