

DOBLE GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	SUBJECT	STRUCTURAL GEOLOGY
CÓDIGO	757914216		
MÓDULO	MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS	MATERIA	GEODINÁMICA
CURSO	2-3 º	CUATRIMESTRE	2 º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	6	3	0	0	2	1

DATOS DEL PROFESORADO

COORDINADOR

NOMBRE	FRANCISCO MANUEL ALONSO CHAVES		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA		
UBICACIÓN	FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES, PLANTA 4, MÓDULO 2, DESPACHO 11		
CORREO ELECTRÓNICO	alonso@uhu.es	TELÉFONO	959219854
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

OTROS DOCENTES

NOMBRE	CARLOS FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA		
UBICACIÓN	EXP P4-N2-05		
CORREO ELECTRÓNICO	fcarlos@uhu.es	TELÉFONO	959219857
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

DESCRIPCIÓN GENERAL

La asignatura Geología Estructural está diseñada como una descripción clásica de las principales estructuras de origen tectónico formadas a distintas escalas. En las clases se explican numerosos conceptos fundamentales que permiten hacer descripciones geométricas rigurosas de las principales estructuras que resultan de los procesos de fracturación y plegamiento de las rocas. Por otra parte, se presenta una visión del comportamiento reológico de los



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

materiales atendiendo a dos criterios: comportamiento frágil y comportamiento dúctil. En las clases se comentan ejemplos naturales de estructuras tectónicas formadas en diferentes regímenes tectónicos. Las prácticas de laboratorio de la asignatura permiten hacer un análisis geométrico y cinemático de la deformación registrada en casos concretos e inspirados en ejemplos naturales. Las prácticas de campo permiten a los estudiantes observar ejemplos naturales de las estructuras tectónicas descritas en las clases teóricas y de laboratorio.

ABSTRACT

The subject Structural Geology is designed as a classic description of the main structures of tectonic origin formed at different scales. Numerous fundamental concepts are explained in the classes that allow rigorous geometric descriptions of the main structures resulting from the fracture and folding processes of the rocks. On the other hand, a vision of the rheological behavior of the materials is presented, attending to two criteria: brittle behavior and ductile behavior. In the classes natural examples of tectonic structures formed in different tectonic regimes are discussed. The laboratory practices of the subject allow to make a geometric and kinematic analysis of the deformation recorded in particular cases and inspired by natural examples. Field practices allow students to observe natural examples of the tectonic structures described in the theoretical and laboratory classes.

OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

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. Por otra parte, la asignatura debe permitir a los estudiantes plantear modelos geológicos sencillos que expliquen la evolución geodinámica de una región a lo largo del tiempo geológico, a partir del estudio de la deformación registrada en las rocas.

REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

La Geología Estructural es una disciplina con un importante cuerpo doctrinal, lo que la convierte en una de las asignaturas fundamentales del grado en Geología (o el doble grado en Geología-CC. Ambientales). Cualquier geólogo requiere por tanto sólidos conocimientos en esta materia, ya que –de una manera u otra- podrá aplicarlos en numerosos ámbitos de su 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).

RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Los estudiantes deberían haber cursado las asignaturas de Cartografía Geológica (de segundo curso) y la de Principios de Cartografía y Teledetección (de primer curso). Se recomienda encarecidamente seguir este consejo, pues el nivel de conocimientos 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 de conocimientos para abordar la parte práctica de la asignatura. También se recomienda tener aprobada la asignatura de Geología (primer curso del grado).

COMPETENCIAS

Las competencias básicas, generales, transversales y específicas se encuentran detalladas en las guías docentes de estas asignaturas en el Grado en Geología y/o Ciencias Ambientales.

TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

TEORÍA

TEMA 1: INTRODUCCIÓN. 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.

TEMA 2: GEOMETRÍA DE LOS CUERPOS ROCOSOS. Concordancia y discordancia de las rocas. Estructuras primarias y secundarias en las rocas y sedimentos. Criterios geopetales.

TEMA 3: PLIEGUES. 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.

TEMA 4: FALLAS. 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.

TEMA 5: DIACLASAS. Descripción y clasificación de las diaclasas. Morfología de la superficie de las diaclasas. Relaciones de las diaclasas con otras estructuras.

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.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

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.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Durante el curso académico 2019/20 se realizarán prácticas de campo que incluyen 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 coberturas sedimentarias. En concreto, se eligen como zonas de campo aquellas regiones que permiten relacionar entre sí distintos tipos de estructuras tectónicas como parte del estilo geométrico de cinturones orogénicos o coberturas 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 1/25.000 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



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

provisto de lápices de colores, portaminas, falsilla estereográfica plastificada, papel vegetal, cuaderno de campo, cinta métrica, lupa (10x).

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.

ADVERTENCIA: Se recomienda el uso de gorro y chaleco reflectante durante las prácticas de campo y el uso de calzado y ropa apropiada para el desarrollo de la actividad académica que necesariamente tiene lugar en el campo. Dadas las características de las prácticas de campo se advierte a los estudiantes de los riesgos potenciales (caídas, insolación, picaduras de animales, reacciones alérgicas, accidentes de tráfico, etc) por lo que se pide a cada uno de los expedicionarios que extremen la prudencia y el mayor compromiso posible con la seguridad de todos y cada uno de los compañeros. Cada estudiante se hace responsable de su seguridad durante las prácticas de campo.

METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none">• Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.• Aprendizaje autónomo.• Aprendizaje cooperativo.• Atención personalizada a los estudiantes.
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none">• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.• Aprendizaje autónomo.• Aprendizaje cooperativo.• Atención personalizada a los estudiantes.
Prácticas de campo	<ul style="list-style-type: none">• Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.• Prácticas de campo con grupos reducidos, enfocadas a la aplicación sobre el terreno de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas de laboratorio.• Aprendizaje autónomo.• Aprendizaje cooperativo.• Atención personalizada a los estudiantes.• Realización de proyectos.

CRONOGRAMA ORIENTATIVO I



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8							
GRUPO REDUCIDO															
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO											X				

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

EVALUACIÓN CONTINUA

La participación activa en las clases (teóricas, prácticas y de campo) acreditada, entre otras opciones, con la firma de la asistencia a las clases presenciales; así como la realización correcta de los ejercicios propuestos por los profesores. Estas pruebas y la asistencia a las clases supondrán el 30% de la calificación de la asignatura. Los ejercicios versarán sobre las actividades de campo: presentación de datos estructurales recogidos por los propios estudiantes, cartografía geológica de la zona de trabajo (si hubiera lugar), cortes geológicos y un texto explicativo del marco geológico regional y de las estructuras tectónicas analizadas.

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 70% de la calificación final). Los contenidos del examen versarán sobre el desarrollo del programa docente para teoría y prácticas (incluidas las actividades desarrolladas en el campo). 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 en tal caso lo comunicará al final del periodo de clases-. Las partes del examen teórico serán: a) test, -indicando en cada respuesta si ésta es verdadera o falsa en relación con la pregunta formulada-, 30% de la calificación del examen de teoría. b) preguntas conceptuales así como preguntas que exijan una respuesta descriptiva y razonada del alumno a partir de ilustraciones y/o fotografías, 40% de la calificación del examen de teoría. c) desarrollo de una pregunta temática (se proponen dos temas y el estudiante deberá elegir uno de ellos como respuesta), 30% de la calificación del examen de teoría. Los conocimientos prácticos representarán el 50% de la calificación del examen; y consistirán en la resolución de una serie de ejercicios que incluirán necesariamente tres partes, las mismas que las desarrolladas en las clases prácticas: una primera parte de ejercicios de proyección estereográfica; una segunda parte de ejercicios de proyección ortográfica; y una tercera parte de ejercicios sobre mapas o esquemas geológicos. Pueden incluir datos tomados durante las prácticas de campo. 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.

Nota: 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.

EVALUACIÓN FINAL



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

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 100% de la calificación final). Los contenidos del examen versarán sobre el desarrollo del programa docente para teoría y prácticas (incluidas las actividades desarrolladas en el campo) 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 en tal caso lo comunicará al final del periodo de clases-. Las partes del examen teórico serán: a) test, -indicando en cada respuesta si ésta es verdadera o falsa en relación con la pregunta formulada-, 30% de la calificación del examen de teoría. b) preguntas conceptuales así como preguntas que exijan una respuesta descriptiva y razonada del alumno a partir de ilustraciones y/o fotografías, 40% de la calificación del examen de teoría, c) desarrollo de una pregunta temática (se proponen dos temas y el estudiante deberá elegir uno de ellos como respuesta), 30% de la calificación del examen de teoría. Los conocimientos prácticos representarán el 50% de la calificación del examen; y consistirán en la resolución de una serie de ejercicios que incluirán necesariamente tres partes, las mismas que las desarrolladas en las clases prácticas: una primera parte de ejercicios de proyección estereográfica; una segunda parte de ejercicios de proyección ortográfica; y una tercera parte de ejercicios sobre mapas o esquemas geológicos. Pueden incluir datos tomados durante las prácticas de campo. 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.

Nota: 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.

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

Se seguirá un sistema de evaluación única final. Cada estudiante deberá superar una prueba teórico - práctica que demuestre la madurez que cada uno ha alcanzado (supondrá el 100% de la calificación final). Los contenidos del examen versarán sobre el desarrollo del programa docente para teoría y prácticas (incluidas las actividades desarrolladas en el campo) 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 en tal caso lo comunicará al final del periodo de clases-. Las partes del examen teórico serán: a) test, -indicando en cada respuesta si ésta es verdadera o falsa en relación con la pregunta formulada-, 30% de la calificación del examen de teoría. b) preguntas conceptuales así como preguntas que exijan una respuesta descriptiva y razonada del alumno a partir de ilustraciones y/o fotografías, 40% de la calificación del examen de teoría. c) desarrollo de una pregunta temática (se proponen dos temas y el estudiante deberá elegir uno de ellos como respuesta), 30% de la calificación del examen de teoría. Los conocimientos prácticos representarán el 50% de la calificación del examen; y consistirán en la resolución de una serie de ejercicios que incluirán necesariamente tres partes, las mismas que las desarrolladas en las clases prácticas: una primera parte de ejercicios de proyección estereográfica; una segunda parte de ejercicios de proyección ortográfica; y una tercera parte de ejercicios sobre mapas o esquemas geológicos. Pueden incluir datos tomados durante las prácticas de campo. 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.

Nota: 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.

TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

Cada estudiante deberá superar una prueba teórico - práctica que demuestre la madurez que cada uno ha alcanzado (supondrá el 100% de la calificación final). Los contenidos del examen versarán sobre el desarrollo del programa docente para teoría y prácticas (incluidas las actividades desarrolladas en el campo) 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 en tal caso lo comunicará al final del periodo de clases-. Las partes del examen teórico serán: a) test, -indicando en cada respuesta si ésta es verdadera o falsa en relación con la pregunta formulada-, 30% de la calificación del examen de teoría. b) preguntas conceptuales así como preguntas que exijan una respuesta descriptiva y razonada del alumno a partir de ilustraciones y/o fotografías, 40% de la calificación del examen de teoría. c) desarrollo de una pregunta temática (se proponen dos temas y el estudiante deberá elegir uno de ellos como respuesta), 30% de la calificación del examen de teoría. Los conocimientos prácticos representarán el 50% de la calificación del examen; y consistirán en la resolución de una serie de ejercicios que incluirán necesariamente tres partes, las mismas que las desarrolladas en las clases prácticas: una primera parte de ejercicios de proyección estereográfica; una segunda parte de ejercicios de proyección ortográfica; y una tercera parte de ejercicios sobre mapas o esquemas geológicos. Pueden incluir datos tomados durante las prácticas de campo. 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.

Nota: 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.

OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

Requisitos para la concesión de matrícula de honor

En caso de estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0 podría proponerse la calificación de Matrícula de Honor. Si hubiese un mayor número de estudiantes que matrículas de honor se le concederá a aquel que tenga la máxima calificación, y en caso de coincidencia entre dos o más, el criterio que se usaría sería la mejor calificación en el examen final.

REFERENCIAS

BÁSICAS

BASTIDA F. 2006: *GEOLOGIA. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volumen I y II. Ediciones Trea, S.L. Gijón. 1031 p.*

DAVIS, G.H. 1.984: *STRUCTURAL GEOLOGY OF ROCKS AND REGIONS.* John Wiley & Sons. New York. 492 p.

GHOSH, S. K. 1993: *STRUCTURAL GEOLOGY. Fundamentals and modern developments.* Pergamon Press. 598 p.

HOBBS, B.E.; MEANS, W.D. & WILLIAMS, P.F. 1.981: *GEOLOGIA ESTRUCTURAL.* Ediciones Omega, Barcelona. 518 p.

LISLE, R. J. 2004: *Geological structures and maps: a practical guide.* Amsterdam; Boston: Elsevier Butterworth Heinemann.

PRICE, N.J. AND COSGROVE, J.W. 1.990: *ANALYSIS OF GEOLOGICAL STRUCTURES.* Cambridge University Press. Cambridge. 502 p.

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

RAMSAY, J.G. 1.977: *PLEGAMIENTO Y FRACTURACION DE ROCAS.* H. Blume Ediciones. Madrid. 590 p.

SUPPE, J. 1.985: *PRINCIPLES OF STRUCTURAL GEOLOGY.* Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

TWISS, R. J. & MOORES, E.M. 1992: *STRUCTURAL GEOLOGY.* W.H. Freeman and Company, New York. 532 p

ESPECÍFICAS



Universidad
de Huelva

Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2019/2020

- 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.
- HANCOCK, P.L. 1994: CONTINENTAL DEFORMATION. Pergamon Press. Oxford. 421 pp.
- LEYSHON P. R. y LISLE R. (1996): STEREOGRAPHIC PROJECTION TECHNIQUES IN STRUCTURAL GEOLOGY
- MARSHAK & MITRA (1.988): BASIC METHODS OF STRUCTURAL GEOLOGY. Prentice Hall (New Jersey). 446pp.
- McCLAY, K.R. (Editor) 1.992: THRUST TECTONICS. Chapman & Hall. London. 447 pp.
- PARK, R.G. 1.983: FOUNDATIONS OF STRUCTURAL GEOLOGY. Blackie. London. 135 pp.
- RAMSAY, J.G. & HUBER, M.J. 1.983 Y 1.987: THE TECHNIQUES MODERN STRUCTURAL GEOLOGY. Volume I: Strain Analysis. Volume II: Folds and Fractures. Volume III. Academic Press. London.
- 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.