

GRADO EN GEOLOGÍA

DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	TECTÓNICA GLOBAL	SUBJECT	GLOBAL TECTONICS
CÓDIGO	757609213		
MÓDULO	ASPECTOS GLOBALES DE LA GEOLOGÍA	MATERIA	GEOLOGÍA HISTÓRICA Y TECTÓNICA GLOBAL
CURSO	3 ^º	CUATRIMESTRE	1 ^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	3	1.26	0.74	0	0	1

DATOS DEL PROFESORADO

COORDINADOR

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 Tierra es un planeta de dinámica muy activa. El estudio de los movimientos que han ido dando forma a su envuelta sólida, producidos a lo largo de la historia del planeta, constituyen el objetivo fundamental de la Tectónica moderna. Etimológicamente, el nombre de esta ciencia procede del griego "tektonikos" (relativo a la construcción, hábil en construir). De acuerdo con su etimología, sería posible definir la Tectónica Global como la ciencia que estudia la formación (construcción) de las principales estructuras que afectan a la geosfera, con especial énfasis en el estudio de la historia y evolución de la litosfera. Aunque cercana a la Geología Estructural, se diferencia de ella en la escala (la Tectónica se ocupa de unidades con dimensiones comprendidas entre la media –Tectónica Regional- y la gran escala –Tectónica Global-; desde la propia de los mapas geológicos hasta la más general, que abarca el conjunto del planeta), en la aproximación metodológica (sintética más que analítica), y en su carácter esencialmente histórico. Dado este carácter sintético e histórico, la Tectónica utiliza la información procedente del resto de las ciencias geológicas para ofrecer una imagen global de la evolución de nuestro planeta. Se trata, por tanto, de una disciplina fundamental dentro de la Geología, cuya evolución epistemológica es frecuentemente utilizada por los filósofos de la ciencia como ejemplo de desarrollo de una ciencia madura. Su última y más importante contribución es la presentación y aceptación de la teoría de la Tectónica de Placas, que hoy en día constituye el paradigma central de

las Ciencias de la Tierra. Un importante campo de desarrollo futuro se abre para la Tectónica con el estudio de los planetas terrestres y su comparación con la evolución dinámica de nuestro propio planeta.

Con esta definición, y desde el punto de vista didáctico, la asignatura de Tectónica Global aborda la enseñanza de la Tectónica de Placas. Por esta razón es una asignatura obligatoria del plan de estudios. Dado que para la comprensión adecuada de la materia, que es de naturaleza sintética, es preciso disponer de conocimientos suficientes del resto de las ciencias geológicas, la asignatura se sitúa en el tercer curso, cuando ya se han impartido la mayor parte de las asignaturas básicas de la carrera. Se trata de una asignatura generalista que, por ello, se ubica en el módulo de Aspectos Globales de la Geología.

ABSTRACT

The Earth is a very dynamic planet. The study of the motions that have shaped the outer layers of the Earth, produced along the entire history of our planet, is the main goal of modern Tectonics. The etymology of the word Tectonics comes from ancient Greek, "tektonikos" (pertaining to building). According to that, Global Tectonics could be defined as the scientific study of the generation ("building") of the main structures affecting the geosphere. In particular, it is concerned with the reconstruction of the history and evolution of the lithosphere. Albeit closely related to the Structural Geology, both sciences differ in the scale of study (Tectonics is focused on medium –Regional Tectonics- to large – Global Tectonics- scale studies; from map scales to the entire planet), in the methodological approach (more synthetic for Tectonics, and analytic for Structural Geology), and in their inherent (Tectonics) or not (Structural Geology) historical character. Due to this synthetic and historical approach, Tectonics uses all the information from the rest of the geological sciences to yield a global image of the Earth's evolution. Therefore, it is a fundamental Geological science, whose epistemological evolution is commonly used by philosophers of science to exemplify the development of a mature science. The last and most important contribution of Tectonics is the general acceptance of the theory of Plate Tectonics, which is nowadays a central paradigm in Earth Sciences. A significant line of future research in Tectonics is that related to the study of terrestrial planets and its comparison with the dynamic evolution of the Earth.

Taking into account the definition given above, and from a didactical point of view, the course on Global Tectonics includes the basic contents of Plate Tectonics. That is why this is an obligatory course in the curriculum of Geology at Huelva. Because a correct understanding of this synthetic discipline requires knowledge of the rest of the geological sciences, this course is located in the 3rd year. It is a generalist course and, therefore, it is located in the module corresponding to the "Global Aspects of Geology".

OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Conseguir que el estudiante adquiriera una comprensión y un conocimiento sólidos y fundamentados de la cinemática de las placas tectónicas y de las características y evolución de las principales asociaciones estructurales en los límites y en el interior de las placas.

REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

No es posible concebir un geólogo, ni siquiera en su vertiente profesional, sin los conocimientos fundamentales que proporciona la Tectónica Global. Aspectos tan variados como el encuadre general de los yacimientos minerales, o la distribución de los riesgos geológicos (vulcanismo, sismicidad) son consecuencia directa de la tectónica terrestre.

RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Haber cursado todas las asignaturas geológicas de los dos primeros cursos de la carrera de Geología.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G3 - Capacidad de comunicación oral y escrita.
- G4 - Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
- G5 - Conocimientos básicos de informática (procesamiento de textos, hojas de cálculo, diseño gráfico, etc.).
- G7 - Capacidad de organización y planificación.
- G8 - Capacidad de gestión de información.
- G9 - Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- G12 - Capacidad de trabajo en grupos.
- G14 - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- G15 - Compromiso ético.
- G16 - Motivación por la calidad.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E3 - Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- E5 - Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la 1.
- E6 - Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.
- E7 - Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- E8 - Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.
- E9 - Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- E11 - Aplicar conocimientos para abordar problemas geológicos usuales o desconocidos.
- E12 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la tierra.
- E13 - Tener una visión general de la 1 a escala global y regional.
- E14 - Elaborar modelos del subsuelo a partir de datos de superficie y geofísicos.
- E16 - Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en 1.

TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

TEORÍA

UNIDAD 1.- Tectónica de Placas. Principios básicos y cinemática.

Tema 1.- Introducción. La Tectónica de Placas como revolución científica. Propiedades de la litosfera. Tipos de límites de placas. Polos eulerianos. Isócronas y velocidades.

Tema 2.- Movimiento de las placas en el espacio bidimensional de velocidades. Uniones triples. Aplicaciones.

Tema 3.- Tectónica de placas sobre la esfera. Velocidad angular. Movimientos relativos y absolutos de las placas.

Tema 4.- Rotaciones finitas. Orígenes del movimiento de las placas.

UNIDAD 2.- Regímenes tectónicos en los límites y en el interior de las placas.

Tema 5.- Regímenes tectónicos divergentes (1). Dorsales oceánicas.

Tema 6.- Regímenes tectónicos divergentes (2). *Rifts* continentales. Provincias extensionales en bordes convergentes de placas.

Tema 7.- Regímenes tectónicos convergentes (1). Subducción: grandes unidades de las zonas de subducción. Placa subducente y cuña de manto suprasubducción. Prearco y prisma de acreción. Arco magmático. Zona de trasarco o de retroarco. *Flake tectonics* y obducción.

Tema 8.- Regímenes tectónicos convergentes (2). Colisión: modelos y ejemplos de zonas de colisión. Zonas externas y cinturones de cabalgamientos. Zonas internas. Indentación y tectónica de escape.

Tema 9.- Regímenes tectónicos transcurrentes (*strike-slip*) y de desplazamiento oblicuo (*oblique-slip*). Características. Fallas transformantes. *Exotic terranes*. Ejemplos.

Tema 10.- Movimientos en el interior de las placas. Plataformas y cuencas intracontinentales. Cuencas oceánicas.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Las prácticas consisten en la realización de dos salidas de campo en la provincia de Huelva. En una de ellas se analizarán sobre el terreno las características de una zona interna de un cinturón orogénico subductivo-colisional (límite entre las Zonas de Ossa-Morena y Surportuguesa del Macizo Ibérico). En la otra salida se estudiarán las características geológicas de un cinturón de pliegues y cabalgamientos, unidad típica de las zonas externas de los cinturones orogénicos (Zona Surportuguesa). De esta manera, en sólo dos días los estudiantes pueden obtener una imagen completa de una de las principales megaestructuras resultantes del movimiento de las placas tectónicas (los cinturones orogénicos), complementando y reafirmando lo estudiado en la parte teórica de la asignatura.

La docencia práctica (actividades en el campo) es participativa. Esto quiere decir que los estudiantes deberán tomar sus propios datos y anotaciones, con los cuales elaborarán una memoria que deberá ser entregada para su corrección y evaluación.

Durante estas prácticas el alumno utilizará ortoimágenes y mapas topográficos, así como 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). El estudiante debe asistir a las prácticas de campo con martillo (aconsejable si éste es el martillo de geólogo), dado que es una herramienta imprescindible para poder trabajar en el campo y no disponer de él impide el normal desarrollo de las actividades planteadas.

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 ellos que extremen

la prudencia y el mayor compromiso posible con la seguridad de ellos mismos y de todos y cada uno de sus 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.
Grupo reducido	<ul style="list-style-type: none"> • Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos. • 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. • Aprendizaje autónomo. • Aprendizaje cooperativo. • Atención personalizada a los estudiantes. • Realización de proyectos.
Prácticas de campo	<ul style="list-style-type: none"> • 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

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
GRUPO REDUCIDO									X		X	X	X	X	X
PRÁCTICAS DE LABORATORIO															
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO						X		X							

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

EVALUACIÓN CONTINUA

Trabajos realizados durante el curso: 1.- Actividades académicas: Entregadas y expuestas en clase. Serán obligatorias. Constituye, como máximo, un 20% de la calificación global de la asignatura. 2.- Informe de las prácticas de campo: También obligatorio, se realizará un informe único de ambas salidas de campo, cuyas características generales serán explícitamente indicadas por el profesor. Contará hasta un máximo del 20% de la calificación final. No es imprescindible obtener una nota mínima en las actividades académicas o en el informe de campo, aunque sí es recomendable conseguir la máxima nota posible en cada actividad de cara a la calificación final conjunta. Se valorará positivamente la asistencia a clase y la actitud del estudiante.

Examen final: Que tendrá lugar en las fechas establecidas oficialmente por la Facultad de Ciencias Experimentales. Incluirá esencialmente los contenidos teóricos de la asignatura que hayan sido impartidos durante el curso, aunque también incidirá en el resto de aspectos de la docencia de la asignatura. Su peso constituirá hasta un máximo del 60% de la calificación final de la asignatura (no obstante, para poder aprobar la asignatura es necesario que el estudiante obtenga una puntuación mínima de 3 puntos sobre 10 en el examen final, en caso contrario no se sumará la calificación del examen final a la de trabajos por curso). Consistirá en una primera parte con preguntas de tipo test y una segunda con preguntas largas, referidas ambas a los contenidos teóricos de la asignatura. Además, habrá una tercera parte con preguntas cortas relacionadas con las actividades académicas y de campo. Todas las partes son obligatorias. La duración máxima del examen será de tres (3) horas.

La suma total de las puntuaciones de las pruebas (trabajos realizados durante el curso y examen final) deberá ser, como mínimo, de 5 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

EVALUACIÓN FINAL

Examen: Que tendrá lugar en las fechas establecidas oficialmente por la Facultad de Ciencias Experimentales. Incluirá todos los contenidos impartidos durante el curso, lo que incluye tanto la teoría, como los propios de las actividades académicas y de las prácticas de campo. La duración del examen será de cuatro (4) horas, e incluirá las siguientes partes: Una primera parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de la Tectónica de Placas; una segunda parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de las características tectónicas de los límites de placas tectónicas y del interior de las placas; una tercera parte con preguntas cortas y ejercicios de los contenidos desarrollados durante las actividades académicas; finalmente, una cuarta parte en la que se plantearán una serie de preguntas a partir de material bibliográfico (mapas y cortes geológicos y/o artículos científicos) sobre las zonas de campo estudiadas durante el curso. Para las tres primeras partes no se proporcionará documentación especial, mientras que el material bibliográfico de la cuarta parte será facilitado por el profesor. El peso conjunto de las dos primeras partes en la calificación final será de hasta un 60% (es decir, el 30% como máximo cada una de ellas). Las partes tercera y cuarta contarán cada una un 20% como máximo de la calificación final. La nota mínima para aprobar el examen será de 5 puntos sobre 10, incluyendo la suma de las puntuaciones de las distintas partes de que consta. No habrá una puntuación mínima para cada parte por separado.

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

La prueba para la convocatoria ordinaria II seguirá el sistema de evaluación única final, dando derecho, por tanto, a obtener su realización el 100% de la calificación final. Es decir, Examen: Que tendrá lugar en las fechas establecidas oficialmente por la Facultad de Ciencias Experimentales. Incluirá todos los contenidos impartidos durante el curso, lo que incluye tanto la teoría, como los propios de las actividades académicas y de las prácticas de campo. La duración del examen será de cuatro (4) horas, e incluirá las siguientes partes: Una primera parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de la Tectónica de Placas; una segunda parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de las características tectónicas de los límites de placas tectónicas y del interior de las placas; una tercera parte con preguntas cortas y ejercicios de los contenidos desarrollados durante las actividades académicas; finalmente, una cuarta parte en la que se plantearán una serie de preguntas a partir de material bibliográfico (mapas y cortes geológicos y/o artículos científicos) sobre las zonas de campo estudiadas durante el curso. Para las tres primeras partes no se proporcionará documentación especial, mientras que el material bibliográfico de la cuarta parte será facilitado por el profesor. El peso conjunto de las dos primeras partes en la calificación final será de hasta un 60% (es decir, el 30% como máximo cada una de ellas). Las partes tercera y cuarta contarán cada una un 20% como máximo de la calificación final. La nota mínima para aprobar el examen será de 5 puntos sobre 10, incluyendo la suma de las puntuaciones de las distintas partes de que consta. No habrá una puntuación mínima para cada parte por separado.

TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

La prueba será del mismo tipo que la especificada para la evaluación única final. Es decir:

Examen: Que tendrá lugar en las fechas establecidas oficialmente por la Facultad de Ciencias Experimentales. Incluirá todos los contenidos impartidos durante el curso, lo que incluye tanto la teoría, como los propios de las actividades académicas y de las prácticas de campo. La duración del examen será de cuatro (4) horas, e incluirá las siguientes partes: Una primera parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de la Tectónica de Placas; una segunda parte con preguntas cortas sobre la unidad teórica dedicada al estudio de las características tectónicas de los límites de placas tectónicas y del interior de las placas; una tercera parte con preguntas cortas y ejercicios de los contenidos desarrollados durante las actividades académicas; finalmente, una cuarta parte en la que se plantearán una serie de preguntas a partir de material bibliográfico (mapas y cortes geológicos y/o artículos científicos) sobre las zonas de campo estudiadas durante el curso. Para las tres primeras partes no se proporcionará documentación especial, mientras que el material bibliográfico de la cuarta parte será facilitado por el profesor. El peso conjunto de las dos primeras partes en la calificación final será de hasta un 60% (es decir, el 30% como máximo cada una de ellas). Las partes tercera y cuarta contarán cada una un 20% como máximo de la calificación final. La nota mínima para aprobar el examen será de 5 puntos sobre 10, incluyendo la suma de las puntuaciones de las distintas partes de que consta. No habrá una puntuación mínima para cada parte por separado.

OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

NO

Requisitos para la concesión de matrícula de honor

Podrá concederse matrícula de honor al estudiante (o a los estudiantes, si procede conceder más de una matrícula de honor) que haya obtenido la máxima calificación global en la asignatura, siempre que, en todo caso, dicha calificación se sitúe entre 9.0 y 10, y haya demostrado un aprovechamiento excelente en todas las partes de las que consta la evaluación de la asignatura. En caso de que haya empate entre dos o más estudiantes que puedan optar a la misma matrícula de honor, se otorgará al estudiante que haya obtenido la mayor calificación en el examen final.

REFERENCIAS

BÁSICAS

Unidad 1: Cox, A. y Hart, R.B. (1986): *Plate Tectonics. How it works*. Blackwell Sci. Pub. Palo Alto. 392 pp.

Unidad 2: Moores, E.M. y Twiss, R.J. (1995): *Tectonics*. Freeman and Co. New York. 415 pp.

ESPECÍFICAS

Condie, K.C. (1997): *Plate Tectonics and Crustal Evolution*. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 282 pp.

Kearey, Ph., Klepeis, K.A., y Vine, F.J. (2009): *Global Tectonics* (3rd Ed.) Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 482 pp.

Park, R.G. (1988): *Geological Structures and Moving Plates*. Blackie & Son Ltd. Glasgow. 337pp.

Turcotte, D.L. y Schubert, G. (2002): *Geodynamics*. (2nd Ed.) Cambridge Univ. Press. Cambridge, MA. 456 pp.

Durante el curso se proporcionará a los estudiantes las referencias específicas que se consideren oportunas, tanto para el seguimiento de determinados temas de teoría, como para la realización de las distintas actividades académicas.

OTROS RECURSOS

<http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/tectonics.html>

Animaciones de reconstrucciones de placas en el pasado, con una muy interesante información geológica adicional.

<http://pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.html>

El Servicio Geológico de los Estados Unidos explica la teoría de la Tectónica de Placas.

<http://www.scotese.com/>

La página de Christopher R. Scotese y del proyecto PALEOMAP. Todo sobre reconstrucciones de placas y animaciones de su movimiento.

<http://www.odsn.de/odsn/services/paleomap/paleomap.html>

La "calculadora" por excelencia del movimiento de las placas.