

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GL 5101	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL			
Nombre en Inglés				
Structural Geology				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	2	3	5
Requisitos			Carácter del Curso	
GL 4402 Geología de Campo I			Obligatorio para la carrera de Geología	
Resultados de Aprendizaje				
<p>El estudiante al término de la unidad demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja los criterios cinemáticos, cronológicos, mecanismos de formación y desarrollo de estructuras geológicas. • Conoce la asociación espacial o genética entre diferentes estructuras geológicas • Reconoce la relación entre tectónica y sedimentación, tectónica y magmatismo, y tectónica y metalogénesis. • Maneja los métodos de análisis estructurales en distintos ámbitos tectónicos. • Tiene una visión del contexto regional en que se presentan los diferentes tipos de estructuras: cadenas de montañas, ambientes geotectónicos. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Las estrategias metodológicas a desarrollar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas (con actividades de los alumnos en el aula) y análisis de casos. • Preparación de trabajos y modelos computacionales. • Exposiciones por parte de los alumnos en clases auxiliares. • Salida a terreno a reconocer las estructuras geológicas <i>in situ</i>. 	<p>Las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos controles parciales durante el semestre y un examen comprensivo final. • Controles de lectura • Exposiciones verbales

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	MARCO GEOTECTÓNICO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	6
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Geotectónica Global a) Conceptos generales de tectónica b) Subducción y colisión c) Sistemas de antepaís d) Análisis y estudio de caso 1 1.2. Métodos de análisis I a) Análisis de mapas y perfiles estructurales 1.3. Métodos de análisis II a) Inversión tectónica b) Sedimentación sintectónica c) Geomorfología tectónica d) Análisis y estudio de caso 2	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Tiene una visión general de la tectónica global. Analiza sistemas de interés científico Usa métodos de análisis de sistemas estructurales asociados con la formación de montañas y cuencas 	Busby & Ingersoll, 1995 (cap. 1); Gordon, 1995; Scheuber et al., 1994; Moores & Twiss, 1995 (cap.3-7); Turcotte y Scheuber, 2002 (cap.1, p.1-55); Allen & Allen, 1990 (cap.1, p. 3-14); Twiss & Moores, 1992 (cap.21); Mattauer, 1999; Bird, 2003. Busby and Ingersoll, 1995 (cap.6, p.221-261; cap.11, p.424); Twiss & Moores, 1992 (cap.22); Moores & Twiss, 1995 (cap.7 y 9); Charrier, 2003 (tema Subducción y Colisión); Pardo-Casas & Molnar, 1987; Ramos, 1994; Scheuber et al., 1994; Yáñez et al., 2001; Pardo et al., 2002; Gutscher, 2002; Corredor, 2003; Pinto et al., 2004; Cahill & Isacks, 1992; Uyeda y Kanamori, 1979; Uyeda, 1987. Allen & Homewood, 1986; Busby & Ingersoll, 1995; Catuneanu et al., 1997; Catuneanu et al., 1999; DeCelles & Giles, 1996. McClay, 1999 (cap.2, p.147-184); Tankard, 1995; Casas et al., 2000; Dimate et al., 2003; Legrand et al., 2004; Scisciani et al., 2002; Turner & Williams, 2004; Muñoz et al., 2006; Muñoz, 2007; Anadón et al., 1986; Tiba, 1989; Ford et al., 1997; Poblet et al., 1997; Riba, 1973; Riba, 1976a, 1976b; Venegas, 2004; Burbank & Anderson, 2000

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	CONCEPTOS Y ANÁLISIS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES	4,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Ambientes extensionales (AE) a) Conceptos básicos de sistemas extensionales b) Modelación de sistemas extensionales	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Comprende los tipos de ambientes estructurales de deformación de rocas 	Twiss & Moores, 1992 (cap.5); Moores & Twiss, 1995 (cap.5); Roberts & Graham, 1994 (cap. 11). McClay, 1999 (cap. 1.5 Geometris of extensional faults-II: analogue modelling of 2D extensional fault

<p>c) Análisis de AE y estudio de caso 3</p> <p>2.2. Ambientes compresionales (AC)</p> <p>a) Conceptos básicos de sistemas compresionales</p> <p>b) Modelación de sistemas compresionales</p> <p>c) Análisis de AC y estudio de caso 4</p> <p>2.3. Ambientes de rumbo (AR)</p> <p>a) Conceptos básicos de sistemas de rumbo</p> <p>b) Modelación de sistemas de rumbo</p> <p>c) Análisis de AR y estudio de caso 5</p> <p>2.4. Proyectos de investigación de análisis de caso particular y global.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compara y analiza sistemas estructurales • Interpreta y utiliza datos de modelación analógica • Puede planificar, organizar y realizar proyectos que incluyan el análisis, comparación, discriminación y examen de datos estructurales. • Formula soluciones a problemáticas estructurales y aplica métodos de análisis adecuados. 	<p>systems, p. 45-51); Twiss & Moores, 1992 (cap.6, Thrust faults, p.106-112).</p> <p>McClay, 1999 (cap. 4.1, Thrust tectonics, thrust systems I - An introduction, p. 281-292); Venegas, 2004 (Cap.3, p.14-21); Twiss & Moores, 1992 (cap.7, Strike-slip faults, p. 113-127); Moores & Twiss, 1995 (cap.6, p.130-154); Busby & Ingersoll, 1995 (cap.12, p.425-449; Mann et al., 1983. McClay, 1999 (cap. 2.15, Strike-Slip fault systems II: Analogue modelling of strike-slip fault systems, p. 215-233); Bibliografía específica dependiendo del proyecto dado.</p>
--	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	APLICACIÓN DE ESTUDIOS ESTRUCTURALES	4,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>3.1. Prospección: Sistemas de fallas importantes en Chile</p> <p>3.2. Estudios de sistemas petrolíferos</p> <p>a) En tectónica extensional</p> <p>b) En tectónica compresional</p> <p>3.3. Modelación numérica</p> <p>a) Conceptos fundamentales</p> <p>b) Aplicación de modelación numérica</p> <p>3.4. Aplicación en terreno</p>	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos y análisis estructurales a geofísica, prospección minera y geología de Chile • Modela numéricamente de las estructuras superficiales y subsuperficiales. • Analiza estructuras que entrapan hidrocarburos y sistemas estructurales en general. • Toma datos de terreno correctamente y elabora un mapa y perfiles 	<p>Bibliografía específica que de cada invitado especial.</p> <p>McClay, 1999 (cap. 1, p. 9-145). McClay, 1999 (cap. 2, p. 147-202).</p> <p>Bibliografía específica dependiendo de la zona de campaña de terreno.</p>

	estructurales resolviendo una problemática de una zona dada.	
--	---	--

Bibliografía	
1	Allen, P.A., Allen, J.R., 1990. Basin analysis: Principles & Applications. Blackwell Scientific Publications, 451 p.
2	Allen, P.A., Homewood, P., 1986. Foreland basins. Blackwell Scientific Publications, 453 pp.
3	Bird, P., 2003. An updated digital model of plate boundaries. <i>Geochemistry, Geophysics & Geosystems</i> , 4 (3), 52 p.
4	Burbank, D.W., Anderson, R.S., 2000. <i>Tectonic Geomorphology</i> . Oxford, 274 pp. http://projects.crystal.ucsb.edu/tectgeomorphfigs/
5	Busby, C.J., Ingersoll, R.V., 1995. <i>Tectonics of Sedimentary Basins</i> . Blackwell Science, 579 pp.
6	Cahill, T., Isacks, B.L., 1992. Seismicity and the shape of the subducted Nazca Plate. <i>Journal of Geophysical Research</i> , Vol. 97, p. 17503-17529.
7	Casas, A.M., Casas, A., Pérez, A., Tena, S., Barrier, L., Gapais, D., Nalpas, T., 2000. Syn-tectonic sedimentation and thrust-and-fold kinematics at the intra-mountain Montalbán Basin (northern Iberian Chain, Spain). <i>Geodinamica Acta</i> 1, 1–17.
8	Catuneanu O., Beaumont C., Waschbusch P., 1997. Interplay of static loads and subduction dynamics in foreland basins: reciprocal stratigraphies and “missing” peripheral bulge. <i>Geology</i> , 25, 1087-1090.
9	Catuneanu O., Sweet A., Miall A., 1999. Concept and styles of reciprocal stratigraphies: Western Canada foreland system. <i>Terra Nova</i> , 11, 1-8.
10	Charrier, R., 2003. Apuntes de clases, cátedras dictadas en el año 2003.
11	Corredor, 2003. Seismic strain rates and distributed continental deformation in the northern Andes and three-dimensional seismotectonics of northwestern South America. <i>Tectonophysics</i> 372 (2003) 147– 166.
12	D. Legrand, P. Baby, F. Bondoux, C. Dorbath, S. Be`s de Berc, M. Rivadeneira, 2004. The 1999–2000 seismic experiment of Macas swarm (Ecuador) in relation with rift inversion in Subandean foothills. <i>Tectonophysics</i> xx, xxx–xxx.
13	DeCelles P., Giles K. 1996. Foreland basin systems. <i>Basin Research</i> , 8, 105-123.
14	Dimate, C., Rivera, L., Taboada, A., Delouis, B., Osorio, A., Jimenez, E., Fuenzalida, A., Cisternas, A., Gomez, I., 2003. The 19 January 1995 Tauramena (Colombia) earthquake: geometry and stress regime. <i>Tectonophysics</i> 363, 159– 180.
15	Gordon, R.G., 1995. Present Plate Motions and Plate Boundaries. In <i>Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants</i> (Agu Reference Shelf, 1), Thomas J. Ahrens (Editor), p. 66-87.
16	Gutscher, M-A., 2002. Andean subduction styles and their effect on thermal structure and interplate coupling. <i>Journal of South American Earth Sciences</i> , Volume 15, Issue 1, 3-10.
17	Isacks, B.L., 1988. Uplift of the central Andean plateau and bending of the Bolivian orocline. <i>Journal of Geophysical Research</i> , Vol. 93, N° B4, p. 3211-3231.
18	Mann, P., Hempton, M.R., Bradley, D.C., Burke, K., 1983. Development of pull-apart basins. <i>Journal of Geology</i> , vol. 91, p. 529-554.
19	Mattauer, M., 1999. Sismique et tectonique. <i>Pour la science</i> , v. 265.
20	McClay, K.R., 1999. <i>Tectonic regimes and fault systems: structural geology for petroleum exploration</i> . Short Course. Professor of Royal Holloway, University of London.
21	Moores, E.M., Twiss, R.J., 1995. <i>TECTONICS</i> . W.H. Freeman and Company, 415 pp.
22	Muñoz, C., 2007. Modelación analógica de la influencia de la sedimentación en la inversión tectónica: Aplicación a las formaciones cenozoicas Abanico y Farellones (33º-36ºS), Chile Central. Magister en Ciencias C/M en Geología, Universidad de Chile.
23	Muñoz, C., Pinto, L., Nalpas, T., 2006. Análisis de la influencia de la sedimentación tectónica por medio de modelación analógica. In <i>Actas del XI Congreso Geológico Chileno</i> , Antofagasta, 7-11 de Agosto.
24	Pardo et al., 2002. Seismotectonic and stress distribution in the central Chile subduction zone. <i>Journal of South American Earth Sciences</i> , Volume 15, Issue 1, 11-22 .
25	Pardo-Casas, F. and Molnar, P., 1987. Relative motion of the Nazca (Farallon) and South American plates since

late Cretaceous time. *Tectonics*, Vol. 6, Nº 3, p. 233-248.

26 Pinto, L., Hérail, G., Moine, B., Fontan, F., Charrier, R., Dupre, B., 2004. Using geochemistry to establish the igneous provenances of the Neogene continental sedimentary rocks in the Central Depression and Altiplano, Central Andes. *Sedimentary Geology*, Vol. 166 (1/2), p. 157-183.

27 Ramos, V.A., 1994. Terranes of southern Gondwanaland and their control in the Andean structure (30°-33° S latitude); in: Reutter, K.-J., Scheuber, E. & Wigger, P. (editores): *Tectonics of the Southern Central Andes*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 249-261.

28 Rebolledo, S., 2006. GL41B - Geología Estructural - Apuntes de Cátedra.
<http://www.cec.uchile.cl/~srebolle/estruct.html>

29 Roberts, A., Yielding, G., 1994. Continental deformation. Paul L. Hancock (editor). Pergamon press. pp. 223-250.

30 Scheuber, E., Bogdanic, T., Jensen, A., Reutter, K.-J., 1994. Tectonic development of the North Chilean Andes in relation to plate convergence and magmatism since the Jurassic; in: Reutter, K.-J., Scheuber, E. & Wigger, P. (editores): *Tectonics of the Southern Central Andes*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 121-139.

31 Scisciani, V., Tavarnelli, E., Calamita, F., 2002. The interaction of extensional and contractional deformations in the outer zones of the Central Apennines, Italy. *Journal of Structural Geology*, 24, 1647-1658.

32 Tankard, A., 1995. Inversion tectonics of the Cape Fold Belt, Karoo and Cretaceous Basins of Southern Africa. *Tectonophysics*, 244, 285-287.

33 Turcotte, D.L., Schubert, G., 2002. *Geodynamics*. Cambridge University press, 2002.

34 Turner, J.P., Williams, G.A., 2004. Sedimentary basin inversion and intra-plate shortening. *Earth-Science Reviews* 65, 277-304.

35 Twiss, R., Moores, E., 1992. *Structural Geology*. Freeman and Company. New York.

36 Uyeda, S., 1987. Chilean v/s Mariana type subduction zones with remarks on arc volcanism and collision tectonics. *Circum Pacific Orogenic Belts and Evolution of the Pacific Ocean Basin*. Morgan y Francheteau (Ed). *Geodynamics Series*, vol 18. pp 1-7.

37 Uyeda, S., Kanamori, H., 1979. Back-Arck Opening and the Mode of Subduction. *Journal of Geophysical Research*, vol. 84, NO B3, pp 1049-1059

38 Venegas, C., 2004. Influencia de la Transferencia de Masa (Erosión-Sedimentación) durante la deformación de un sistema compresivo: Modelos y Aplicaciones al sistema Andino. Taller de Título (Inédito). Departamento de Geología, Universidad de Chile.

39 Yáñez, G., Ranero, C., von Huene, R., Díaz, J., 2001. Magnetic anomaly interpretation across a segment of the Southern Central Andes (32°-34°S): implications on the role of the Juan Fernández Ridge in the tectonic evolution of the margin during the Upper Tertiary. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 106, Nº 4, p. 6325-6345.

Vigencia desde:	Otoño 2011
Elaborado por:	Luisa Pinto
Revisado por	Jefe Docente: Sergio Sepúlveda