

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 4102: Fundamentos de Geología Estructural			Obligatorio para la carrera de Geología	
Resultados de Aprendizaje				
El estudiante al término del curso demuestra que:				
• Maneja los criterios cinemáticos, cronológicos, mecanismos de formación y desarrollo de estructuras geológicas, conociendo la asociación espacial o genética entre diferentes estructuras. • Maneja los métodos actuales de análisis estructurales el contexto regional en que se desarrollan los diferentes tipos de estructuras, como ambientes geotectónicos (orógenos y cuencas volcano-sedimentarias), magmáticos, sedimentarios y metalogénicos.				

Metodología Docente	Evaluación General
Las estrategias metodológicas a desarrollar son: • 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>.	Las instancias de evaluación son: • 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 demuestra que: 1. Reconoce en forma general la tectónica global. 2. Analiza sistemas de interés científico 3. Utiliza métodos de análisis de sistemas estructurales asociados con la formación de montañas y cuencas	(5) Busby & Ingersoll, 1995 (21) Moores & Twiss, 1995 (1) Allen & Allen, 1990 (35) Twiss & Moores, 1992

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. c) Análisis de AE y estudio de caso 3 2.2. Ambientes compresionales (AC) a) Conceptos básicos de sistemas compresionales b) Modelación de sistemas compresionales c) Análisis de AC y estudio de caso 4 2.3. Ambientes de rumbo (AR) a) Conceptos básicos de sistemas de rumbo b) Modelación de sistemas de rumbo c) Análisis de AR y estudio de caso 5 2.4. Proyectos de investigación de análisis de caso particular y global.	El estudiante demuestra que: 1. Comprende los tipos de ambientes estructurales de deformación de rocas 2. Compara y analiza sistemas estructurales 3. Interpreta y utiliza datos de modelación analógica 4. Planifica, organiza y realiza proyectos que incluyan el análisis, comparación, discriminación y examen de datos estructurales. 5. Formula soluciones a problemáticas estructurales y aplica métodos de análisis adecuados.	(35) Twiss & Moores, 1992 (21) Moores & Twiss, 1995 (5) Busby & Ingersoll, 1995

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
3.1. Prospección: Sistemas de fallas importantes en Chile 3.2. Estudios de sistemas petrolíferos a) En tectónica extensional b) En tectónica compresional 3.3. Modelación numérica a) Conceptos fundamentales b) Aplicación de modelación numérica 3.4. Aplicación en terreno	El estudiante demuestra que: • 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 estructurales resolviendo una problemática de una zona dada.	• Bibliografía específica, que entregue cada invitado especial. • Bibliografía específica, dependiendo de la zona de campaña de terreno.

Bibliografía

a) Referencias por unidad

Unidad 1

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.

Unidad 2

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 systems, p. 45-51); Twiss & Moores, 1992 (cap.6, Thrust faults, p.106-112); 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.

Unidad 3

Bibliografía específica que de cada invitado especial. McClay, 1999 (cap. 1, p. 9-145); McClay, 1999 (cap. 2, p. 147-202); Bibliografía específica dependiendo de la zona de campaña de terreno.

b) Referencias en orden alfabético

- 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. Geochemistry, Geophysics & Geosystems, 4 (3), 52 p.
- 4 Burbank, D.W., Anderson, R.S., 2000. Tectonic Geomorphology. Oxford, 274 pp.
<http://projects.crustal.ucsb.edu/tectgeomorphfigs/>
- 5 Busby, C.J., Ingersoll, R.V., 1995. Tectonics of Sedimentary Basins. Blackwell Science, 579 pp.
- 6 Cahill, T., Isacks, B.L., 1992. Seismicity and the shape of the subducted Nazca Plate. Journal

- of Geophysical Research, 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). *Geodinamica Acta* 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. *Geology*, 25, 1087-1090.
- 9 Catuneanu O., Sweet A., Miall A., 1999. Concept and styles of reciprocal stratigraphies: Western Canada foreland system. *Terra Nova*, 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. *Tectonophysics* 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. *Tectonophysics* xx, xxx–xxx.
- 13 DeCelles P., Giles K. 1996. Foreland basin systems. *Basin Research*, 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. *Tectonophysics* 363, 159– 180.
- 15 Gordon, R.G., 1995. Present Plate Motions and Plate Boudaries. In *Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants* (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. *Journal of South American Earth Sciences*, Volume 15, Issue 1, 3-10.
- 17 Isacks, B.L., 1988. Uplift of the central Andean plateau and bending of the Bolivian orocline. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 93, N° B4, p. 3211-3231.
- 18 Mann, P., Hempton, M.R., Bradley, D.C., Burke, K., 1983. Development of pull-apart basins. *Journal of Geology*, vol. 91, p. 529-554.
- 19 Mattauer, M., 1999. Sismique et tectonique. *Pour la science*, v. 265.
- 20 McClay, K.R., 1999. Tectonic regimes and fault systems: structural geology for petroleum exploration. Short Course. Professor of Royal Holloway, University of London.
- 21 Moores, E.M., Twiss, R.J., 1995. *TECTONICS*. 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 (33°-36°S), 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 *Actas del XI Congreso Geológico Chileno*, Antofagasta, 7-11 de Agosto.
- 24 Pardo et al., 2002. Seismotectonic and stress distribution in the central Chile subduction zone. *Journal of South American Earth Sciences*, 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, N° 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., Tavarnerelli, 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, N° 4, p. 6325-6345.

Vigencia desde:	Otoño 2011
Elaborado por:	Luisa Pinto
Revisado por	Jefe Docente: Víctor Maksaev Área de Desarrollo Docente: ADD